MicroTREK

Transmissor de nível compacto por microondas guiado a 2 fios

Manual de programação e instalação

1° edição

Fabricante:

NIVELCO Process Control Co.

H-1043 Budapest, Dugonics u. 11.

Tel.: (36-1) 889-0100 ■ Fax: (36-1) 889-0200

E-mail: sales@nivelco.com ■ www.nivelco.com

MEDIÇÃO DE NÍVEL MICROONDAS GUIADAS

Í n d i c e

Grato por escolher um instrumento Nivelco.
Estamos certos de sua satisfação através de seu uso!

1. INTRODUÇÃO

Aplicação
O indicador de nível a dois fios, série Microtrek utilize o princípio de medição de reflectometria por domínio do tempo (TDR) e tecnologia a dois fios para medição de nível.
Este é projetado para medição de distância, nível, volume de líquidos, pastas, lamas e produtos sólidos.
Este dispositivo é aplicável em tanques, silos, tubos rígidos, silos de processo e controle de nível referecial.
O dispositivo possui comunicação HART, podendo ser programado com dispositivo portátil HART, controlador universal Multicont e o software PCSTAR2 fornecido como padrão juntamente com o indicador.

Princípio de operação
O tranmissor de nível a dois fios por microonda guiada série Microtrek utiliza o princípio de reflectometria por domínio de tempo. O instrumento envia ao longo de uma haste rígida, cabo ou coaxial, eletricamente condutivos pulsos de baixa potância com largura em nano segundos com uma velocidade de propagação conhecida (velocidade da luz). Assim que o pulso atinge a superfície do meio medido ou fase de dois líquidos (constant dielétrica ε_r alterada), uma parte é refletida de volta para o módulo eletrônico. A eficiência do sinal refletido depende da diferença de constantes dielétricas ε_r dos meios ou camadas (da superfície plana da fase ar-água a força do sinal refletido será aproximadamente 80% do sinal emitido). O pulso refletido é detectado na forma de um sinal de tensão e então processado pela eletrônica. A distância é diretamente proporcional ao tempo de viagem do pulso. O valor da medição é convertido para corrente 4-20mA e HART e exibido no display LCD. Do valor de medição também podem ser calculados massa e volume. A tecnologia TDR não é afetada pelas propriedades do meio assim como do espaço acima do mesmo.

2. CODIFICAÇÃO

MicroTREK H ☐ ☐ - ☐ ☐ ☐ - ☐ * Transmissor de nível por microondas guiadas a 2 fios

TIPO	CÓDIGO
Transmissor	**T**
Transmissor alta temperatura	**H**
Transmissor + Display	**B**
Transmissor alta temperatura + display	**P**

SONDA / CONEXÃO PROCESSO	CÓDIGO
Caoaxial / 1" BSP	**A**
Coaxial / 1" NPT	**B**
Coaxial / 1 1/2" BSP	**C**
Coaxial / 1 1/2" NPT	**H**
Rígida / 1" BSP	**R**
Rígida / 1" NPT	**P**
Rígida / 1 1/2" BSP	**S**
Rígida / 1 1/2" NPT	**Z**
Rígida dupla / 1 1/2" BSP	**D**
Rígida dupla / 1 1/2" NPT	**E**
Cabo 4mm / 1" BSP	**K**
Cabo 4mm / 1" NPT	**L**
Cabo 4mm / 1 1/2" BSP	**V**
Cabo 4mm / 1 1/2" NPT	**W**
Cabo 8mm / 1 1/2" BSP	**N**
Cabo 8mm / 1 1/2" NPT	**J**
Cabo duplo 4mm / 1 1/2" BSP	**T**
Cabo duplo 4mm / 1 1/2" NPT	**U**
Cabo revestido FEP 4mm / 1"BSP	**F**
Cabo revestido FEP 4mm / 1"NPT	**G**
Cabo rev. FEP 4mm / DN 40 Tricl.	**X**
Cabo rev. FEP 4mm / DN 40 Milch	**Y**
Rígida totalmente rev. FEP / DN 50	**Q**
Cabo tot. rev. FEP 4mm / DN 50	**M**
Rígida totalmente rev.PP / DN 50	**I**

INVÓLUCRO	CÓDIGO
Alumínio	**4**
Plástico	**5**

COMPRIMENTO INSERÇÃO	CÓDIGO
Coaxial, rígida, rígida dupla	
0m	**0**
1m	**1**
2m	**2**
3m	**3**
Coaxial, rígida (∅14mm)	
4m	**4**
5m	**5**
6m	**6**
Versão cabo	
0m	**0**
10m	**1**
20m	**2**

COMPRIMENTO INSERÇÃO	CÓDIGO
Coaxial, rígida, rígida dupla	
0m	**0**
0.1m	**1**
0.2m	**2**
0.3m	**3**
0.4m	**4**
0.5m	**5**
0.6m	**6**
0.7m	**7**
0.8m	**8**
0.9m	**9**
Versão cabo	
0m	**0**
1m	**1**
2m	**2**
3m	**3**
4m	**4**
5m	**5**
6m	**6**
7m	**7**
8m	**8**
9m	**9**

SAÍDA / EX	CÓDIG
4 – 20 mA + HART / não Ex	**4**
4 – 20 mA + HART / II 1 D iaD A20/21 IP 65 T100°C	**6**
4 – 20 mA + HART / ATEX 1G IIC or IIB	**8**

* O código de pedido de uma versão Ex dever terminar com 'Ex'

3. DADOS TÉCNICOS

DADOS GERAIS

Dados entrada	Valores medidos	Entre o ponto de referência da unidade e o plano de reflexão (superfície do material), distância, nível e volume	
	Range de medição	Depende do tipo de haste e das propriedades do meio medido (veja dados técnicos: tabela de hastes)	
Tipos de hastes e dados técnicos		Coaxial, cabo duplo, cabo simples, rígida dupla e rígida simples (veja dados técnicos – tabela de hastes)	
Invólucro		Alumínio fundido com pintura em epoxi.	
Temperatura do meio		–30 °C ... +200 °C (Ex), menores ou maiores temperaturas para versão não Ex após consulta ao fabricante. temperatura no Flange: –30 °C ... +90 °C, versões alta temperatura H ou P: +200 °C	
Pressão do meio		- 0.1 … 1.6 MPa (- 1… 16 bar) – máxima pressão permitida a +20°C para flange em aço Inox 4 Mpa (40 bar)	
Temperatura ambiente		–30 °C …+60 °C, com display: –20 °C … +60 °C	
Vedação		FPM (Viton®), opcional para versão em alta temperatura Perfluoroelastomer (Kalrez® 6375), EPDM	
Grau de proteção		IP 65 (NEMA 4 – 4X)	
Alimentação		18 … 35 V DC , nominal 24 V DC, versão Ex 18 … 28V, proteção contra surto	
Dados de saída	Sinais de saída	Analógica: 4 … 20 mA, (3.9 … 20.5 mA) saída passiva, erro 22 mA	
		BUS: linha serial, Interface HART®, máximo resistor no terminal 750 ohm	
		Display: SAP-300 LCD matrix	
	Precisão	Líquidos: ±5mm. Para haste L ≥10m ±0.05% do range	Sob condições ideias de reflexão e temperatura
		Sólidos: ±20mm. Para haste L ≥ 10m ±0.2% do range	
	Resolução	±3μA	
Conexão elétrica		2 x M20x1.5 prensa cabos metálicos diâmetro cabo: 7 … 13 mm (Ex), ou M20x1.5 prensa cabos plásticos, diâmetro cabo: 6 … 12 mm seção fio: 0.5 … 1.5 mm² (recomenda-se cabo blindado) + 2 x NPT ½” para prensa cabo	
Proteção elétrica		Class III.	
Massa (invólucro)		1.5 kg	

DADOS ADICIONAIS PARA OS MODELOS COM APROVAÇÃO ’EX’

Marcação EX	Ex II 1 G EEx ia IIC T6 … T3; II 1 G EEx ia IIB T6 … T3; II 1 D iaD A20/21 IP 65 T100°C
Dados de segurança intrinseca	Ci ≤ 10 nF, Li ≤ 10 μH, Ui ≤ 30 V, Ii ≤ 150 mA, Pi ≤ 1 W **para transmissor Ex somente fonte de alimentação EEx ia deve ser usada**
Fonte de alimentação Ex	Uo < 30 V, Io < 150 mA, Po < 1 W, range de alimentação 18 V … 30 V,
Temperatura do meio	–30 °C ... +200 °C (veja dados técnicos – tabela de temperatura do meio)
Pressão do meio	–0.1 … 4 MPa (-1 … 40 bar) (veja dados técnicos – diagrama de pressão do meio)
Temperatura ambiente	–30 °C …+60 °C, com Display: –20 °C … +60 °C

DADOS TÉCNICOS DAS HASTES

TIPO	H□K - □□ - □□ H□L - □□ - □□ H□V - □□ - □□ H□W - □□ - □□	H□R-□□- □□ H□P-□□-□□	H□S- □□ -□□ H□Z- □□- □□	H□N-□□- □□ H□J-□□- □□	H□T- □□- □□ H□U-□□- □□	H□D-□□- □□ H□E-□□-□□	H□A-□□- □□ H□B-□□- □□ H□C-□□- □□ H□H-□□- □□
Denominação	Cabo 4mm	Rígida	Rígida	Cabo 8mm	Cabo duplo 4mm	Rígida dupla	Coaxial
Máxima distância medição	24 m	3 m	6 m	24 m	24 m	3 m	6 m
Mínima distância medição εr = 80 / εr = 2.4	0.3 m / 0.4 m	0.3 m / 0.4 m	0.3 m / 0.4 m	0.3 m / 0.4 m	0.15 m / 0.3 m	0.15 m / 0.3 m	0 m
Mínima distância para objetos	∅ 600 mm	∅ 600 mm	∅ 600 mm	∅ 600 mm	∅ 200 mm	∅ 200 mm	∅ 0 mm
Mínima constante εr	2.1	2.1	2.1	2.1	1.8	1.8	1.4
Conexão ao processo	1” BSP	1” BSP	$1^{1}/_{2}$” BSP	$1^{1}/_{2}$” BSP	$1^{1}/_{2}$” BSP	$1^{1}/_{2}$” BSP	1” BSP
	1” NPT						1” NPT
	$1^{1}/_{2}$” BSP	1” NPT	$1^{1}/_{2}$” NPT	$1^{1}/_{2}$” NPT	$1^{1}/_{2}$” NPT	$1^{1}/_{2}$” NPT	$1^{1}/_{2}$” BSP
	$1^{1}/_{2}$” NPT						$1^{1}/_{2}$” NPT
Material haste	1.4401	1.4571	1.4571	1.4401	1.4401	1.4571	1.4571
Diâmetro nominal haste	4 mm	8 mm	14 mm	8 mm	4 mm	8 mm	28 mm
Massa	0.12 kg/m	0.4 kg/m	1.2 kg/m	0.4 kg/m	0.24 kg/m	0.8 kg/m	1.3 kg/m
Material distanciador	–	–	–	–	PFA, soldado no cabo	PTFE-GF25 se comprimento > 1.5m	PTFE, se comprimento > 1.5m
Dimensões contra-peso	∅ 25 x 100 mm	–	–	∅ 40 x 260 mm	∅ 40 x 80 mm	–	–
Material contra-peso	1.4571	–	–	1.4571	1.4571	–	–

DADOS TÉCNICOS DAS HASTES REVESTIDAS

TIPO	H□F - □□ - □□ H□G - □□ - □□	HTX-□□ - □□	HTY-□□ - □□	HTM-□□ - □□	HTQ-□□ - □□	HTI-□□ - □□
Denominação	Cabo revestido FEP 4mm	Cabo revestido FEP 4mm	Cabo revestido FEP 4mm	Cabo revestido FEP 4mm	Rígida totalmente revestida PFA	Rígida totalmente revestida PP
Máxima distância medição	24 m	24 m	24 m	24 m	3 m	3 m
Mínima distância medição $\varepsilon_r = 80$ / $\varepsilon_r = 2.4$	0.3 m / 0.4 m	0.3 m / 0.4 m	0.3 m / 0.4 m	0.3 m / 0.4 m	0.3 m / 0.4 m	0.3 m / 0.4 m
Mínima distância para objetos	∅ 600 mm	∅ 600 mm	∅ 600 mm	∅ 600 mm	∅ 600 mm	∅ 600 mm
Mínima constante ε_r	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
Conexão ao processo	1” BSP 1” NPT	DN 40 Triclamp	DN 40 luva roscada	DN 50	DN 50	DN 50
Material haste	1.4401 / FEP	1.4401 / FEP	1.4401 / FEP	1.4401 / FEP	1.4571 / PFA	1.4571 / PP
Diâmetro nominal da haste	6 mm	6 mm	6 mm	6 mm	12 mm	16 mm
Massa	0.16 kg/m	0.16 kg/m	0.16 kg/m	0.16 kg/m	0.5 kg/m	0.6 kg/m
Material revestimento	–	–	–	PFA	PFA	PP
Dimensões contra-peso	∅ 25 x 100 mm	∅ 25 x 100 mm	∅ 25 x 100 mm	∅ 30 x 183 mm	–	–
Material contra-peso	1.4571	1.4571	1.4571	1.4571	–	–
Máxima temperatura do processo	+150 °C	+150 °C	+150 °C	+150 °C	+150 °C	+60 °C

TABELA TEMPERATURA PROCESSO

TIPO	TEMPERATURA NO FLANGE
Transmissor	–30 °C … +90 °C
Transmissor alta temperatura HH_ or HP	–30 °C … +200 °C

Temperaturas maiores ou menores para versão não EX mediante consulta

DIAGRAMA PRESSÃO PROCESSO

DIMENSÕES

HTK-□□ - □□
HTL-□□ - □□
HTV-□□- □□
HTW-□□ - □□
HTR-□□ - □□
HTP-□□ - □□
HTS-□□ - □□
HTZ-□□ - □□
HTN-□□ - □□
HTJ-□□ - □□
HTT-□□ - □□
HTU-□□ - □□
HTD-□□ - □□
HTE-□□ - □□
HTA-□□ - □□
HTB-□□ - □□
HTC-□□ - □□
HTH-□□ - □□
L
Ø4
Ø25
100
M8
Ø8
Ø14
260
Ø40
M12
80
Ø28

HTF-□□ - □□
HTG-□□ - □□
HTX-□□ - □□
HTY-□□ - □□
HTM-□□ - □□
HTQ-□□ - □□
HTI-□□ - □□
L
Ø6
Ø25
100
M8
Triclamp
DN40
Milch
DN40
DN50
183
Ø30
Ø12
Ø16

1	Invólucro
2	Prensa-cabo
3	Conexão alta temperatura
4	Haste cabo simples
5	Contra-peso
6	Haste cabo duplo
7	Distanciador haste cabo duplo
8	Distanciador haste rígida dupla
9	Haste rígida dupla
10	Haste rígida simples
11	Parafuso aterramento
12	Conexão ao processo
13	Haste Coaxial

Plaqueta de identificação		
1	CÓDIGO	CONFORME PEDIDO
2	Número de série	Número de série
3	Data de fabricação	
4	Temperatura ambiente	- 30 ºC … + 60 ºC
5	Marcação EX	CONFORME TABELA
6	Certificado EC	
7	Ci<10nF Li<10µH Ui<30V Ii<150mA Pi<1W	
8	Grau de proteção	IP65

Marcação EX	
H_F-_ _ _-8	II 1 G EEx ia IIB T6 … T3
H_G-_ _ _-8	
H_X-_ _ _-8	
H_Y-_ _ _-8	
H_A-_ _ _-8	II 1 G EEx ia IIC T6 … T3
…	
H_U-_ _ _-8	
H_R-_ _ _-6	II 1 D iaD A20/21 IP 65 T100°C
H_P-_ _ _-6	
H_S-_ _ _-6	
H_Z-_ _ _-6	
H_D-_ _ _-6	
H_E-_ _ _-6	
H_K-_ _ _-6	
H_L-_ _ _-6	
H_V-_ _ _-6	
H_W-_ _ _-6	
H_N_ _ _-6	
H_J-_ _ _-6	
H_T-_ _ _-6	
H_U-_ _ _-6	

3.1 Acessórios

- Certificado de garantia
- Manual de programação e instalação
- Declaração de conformidade
- CD do software PCStar2
- 2 peças prensa cabo M20x1.5
- módulo Display SAP-300 (opcional)

3.2 Normas de segurança para unidades aprovadas EX

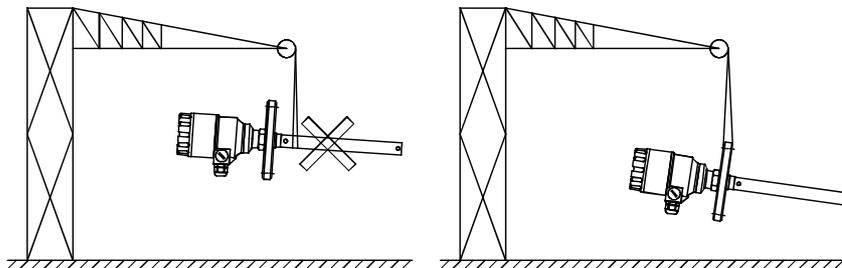
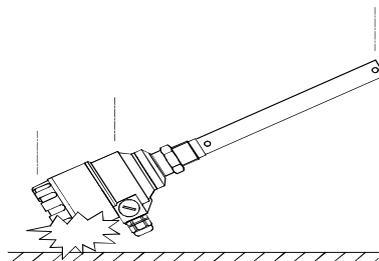
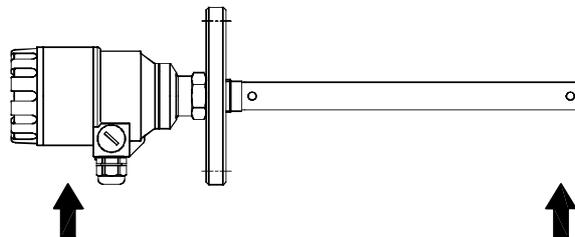
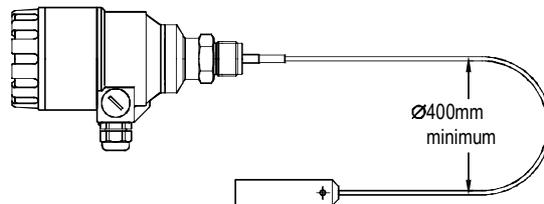
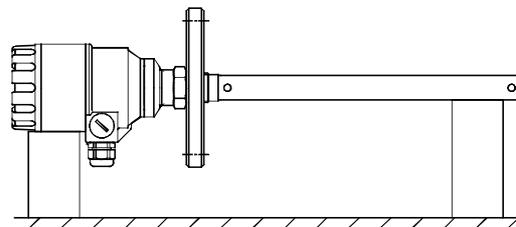
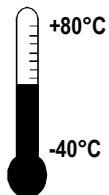
O transmissor de nível deve ser operado somente em circuito intrinsecamente seguro.
O invólucro metálico da unidade deve ser conectado ao circuito EP.

3.3 MANUTENÇÃO E REPAROS

O MicroTREK não requer manutenções em períodos regulares. Em alguns casos raros, entretanto, a haste pode necessitar de limpeza para remoção de material depositado.
Deve ser carregada cuidadosamente, de forma a evitar danos à haste.
Reparos durante ou após o período de garantia são conduzidos exclusivamente no fabricante. O equipamento enviado de volta para reparos deve se limpo ou neutralizado (desinfetado) pelo usuário.

4. INSTALAÇÃO MECÂNICA

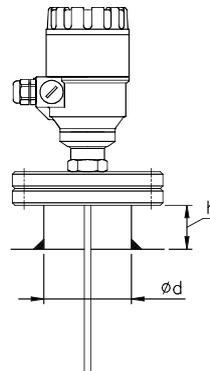
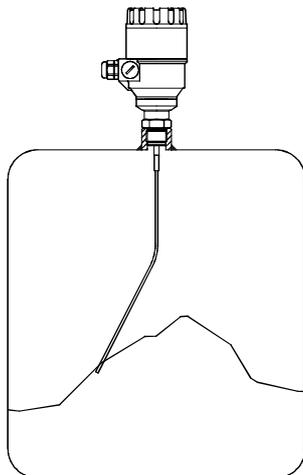
4.1. MANUSEIO E ARMAZENAGEM

O dispositivo pesará entre aproximadamente 3 kg (ou 7 lb) e 12 kg (ou 25 lb).
Carregue utilizando ambas as mãos para levantar o dispositivo pelo invólucro. Caso seja necessário, utilize dispositvos para levantamento.
Não faça tentativa de erguer o instrumento pela sua haste.
Cuidado: a haste é um elemento crítico do indicador. Não a danifique – manuseie com cuidado!

Evite golpes – evite golpes fortes, solavancos, impactos, etc.
Cuidado: eletrônica frágil

Evite entortar (hastes rígida simples e coaxial) – apois a haste para evitar entortamento.

Evite torções e esgarçamento do cabo.
Não enrole o cabo com diâmetro menor que 400mm ou 16”. Torções e esgarçamento causarão erros de medição.

Temperatura de armazenagem

4.2. MONTAGEM NO TANQUE

4.2.1 Instruções de instalação: notas gerais

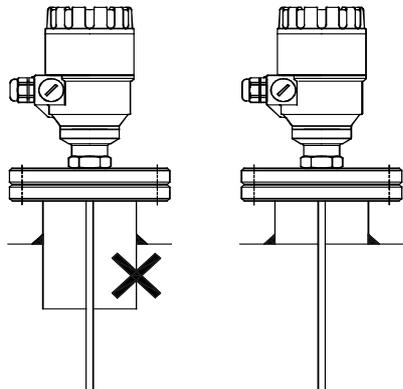
Antes da instalação algumas considerações devem ser feitas com relação aos adaptadores e formato do tanque. A posição do pescoço deve ser levada em consideração com relação à proximidade das paredes do tanque e objetos em seu interior.
(cuidado: esse espaço livre dependerá do tipo de haste selecionado: mais adiante haverá maiores informações). Tipo de telhado, exemplo desprendido, concreto, integral, etc: e base exemplo cônico.
Em qualquer momento que proceder a instalação, lembrar que: descnectar a fonte de alimentação antes de iniciar o trabalho. Entretanto, o indicador pode ser instalado quando o tanque tiver produto.

Conexões processo rosqueadas
O mais simples e econômico caminho para montar o Microtrek é diretamente no tanque com as roscas de conexão ao processo de 1” (1½”) BSP ou 1” (1½”) NPT.

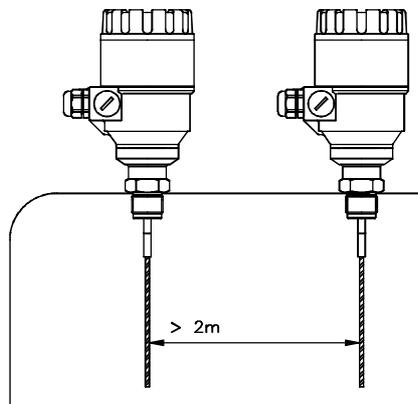
Altura do pescoço
Não ajuste o pescoço mais longo que seu diâmetro, especialmente para hastes simples e aplicações em pó.

h ≤ Ød , onde

h = altura do pescoço e
d = diâmetro do pescoço

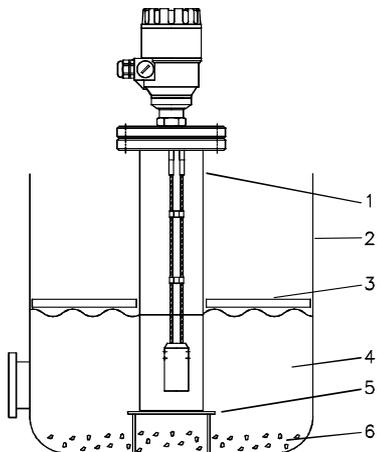
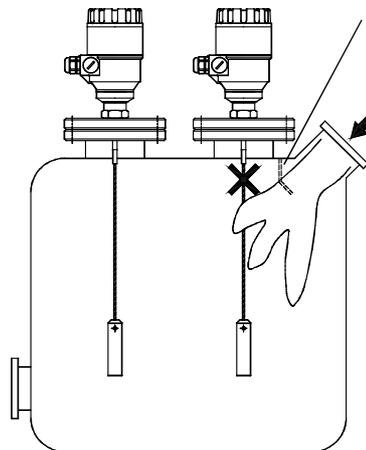
Contate NIVELCO se essa relação não puder ser respeitada.

Penetração do pescoço no tanque

Cuidado: não utilize pescoços que penetram dentro do tanque.
Isto perturbará o pulso emitido.

Instalação de dois dispositivos

Caso dois dispositivos tenham que ser utilizados no mesmo tanque, os mesmos devem ser montados a uma distância mínima de 2 metros distantes entre si. Caso contrário, interferências dos campos eletromagnéticos gerados (EM) pelos 2 instrumentos poderão causar erros.
Hastes coaxiais: o tubo externo da haste contém o campo eletromagnético: não existe restrição de distância.

Conexão ao processo e tubulação de entrada de material

Cuidado: não posicine o pescoço próximo ao tubo de entrada de material.

Queda de produto diretamente sobre a haste causará falsas leituras.
Instale um prato defletor se não for possível mover o indicador para longe do ponto de entrada.

Tubos de calma

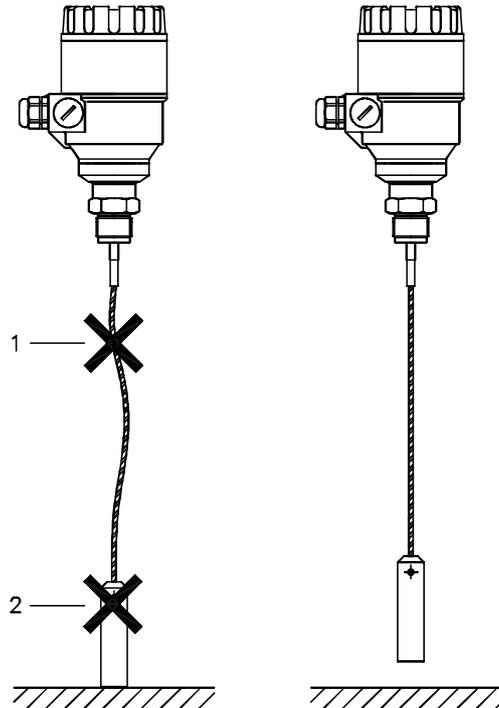
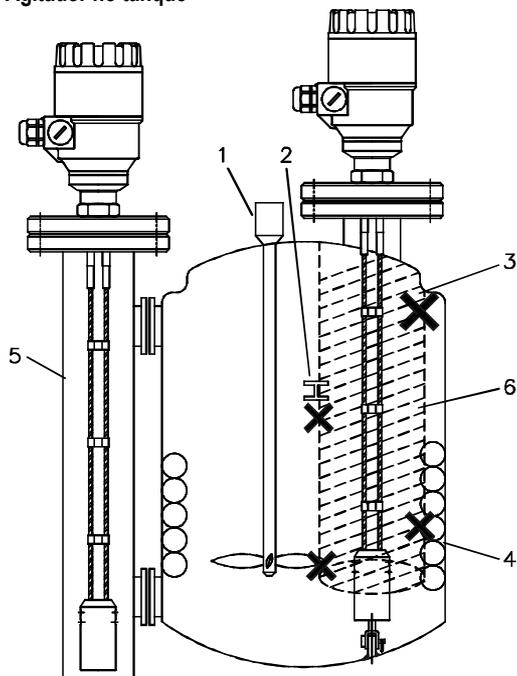
Tanques com teto flutuante em aplicações petroquímicas: use um tubo de calma.

1 Tubo de calma
2 Tanque
3 Teto flutuante
4 Produto (aplicações petroquimicas)
5 Tubo fixado na base do tanque (sem deformação do teto)
6 Sedimentos

Hastes: emaranhamento, esticamento e espaço livre no fundo do tanque

Hastes tipo cabo devem ser esticadas quando inseridas no tanque.
Elas também devem estar distantes de outro objetos (exemplo agitadores) para evitar emaranhamento.
De forma a manter as características operacionais do indicador, é recomendado evitar encostar no fundo do tanque com os contra pesos (para hastes tipo cabo) ou a terminação da haste (outros tipos).

Evite instalar perto de objetos (descontinuidades) dentro do tanque que influenciem no campo eletromagnético da haste (EM).

Instale o indicador longe de objetos aparentes como por exemplo: tubos aquecimento, mudanças bruscas na seção transversal do tanque, reforços da parede do tanque e vigas, linhas de solda e e pequenos tubos, etc...

Agitador no tanque

Sem campo eletromagnético fora do vaso comunicante.

1 Agitador

2 Viga de suporte perpendicular à direção do pulso

3 Mudanças bruscas na seção cruzada do tanque

4 Tubos aquecimentos

5 Solução alternativa: vaso comunicante – o campo eletromagnético fica dentro desse vaso

6 Campo eletromagnético do indicador:
Qualquer objeto metálico que invada esse campo será detectado nessa região se estiver perpendicular à direção do pulso.

✖ Não posicione o indicador perto desses objetos.

Quando estiver medindo líquidods o uso de tubo de calma ou câmara de referência é favorável porque garante proteção eletromagnética para medição mais precisa.

Utilize uma placa caso a unidade esteja exposta diretamente aos raios solares.

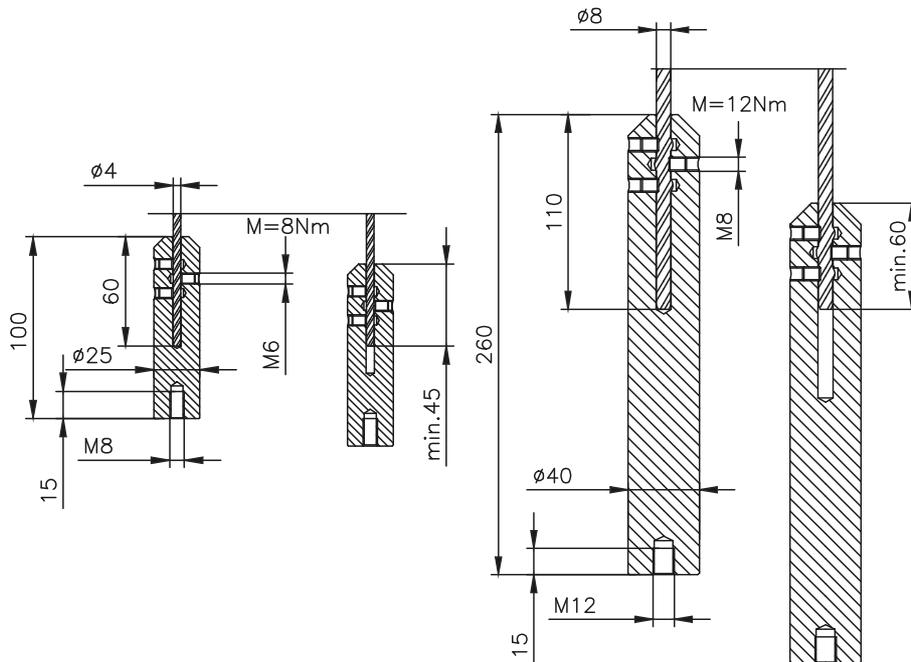
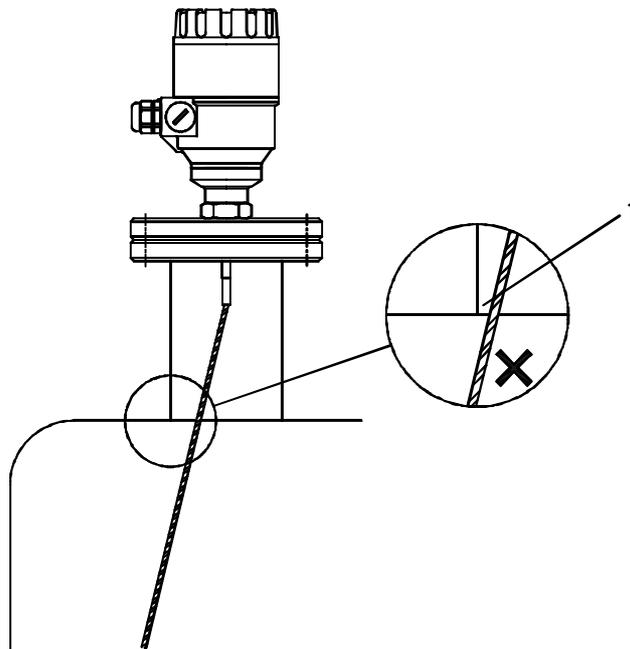
Prendendo a haste ao fundo do tanque

Hastes flexíveis podem ser apertadas com um mandril (anel), fivelamento ou dispositivo de aperto similar ao fundo do tanque.

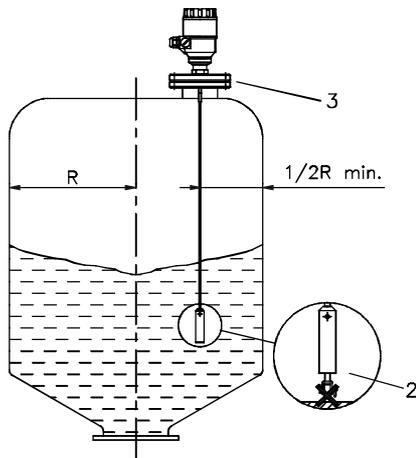
Encurtando hastes tipo cabo

Caso requerido, a haste tipo cabo pode ser encurtada, mas isso somente se aplica quando utilizada em líquidos.

Procedimento

1. Desmonte o conjunto de parafusos M6x10 (ISO 4026) com uma chave Allen (hexagonal) de 5 mm (ISO 2936).
2. Puxe o cabo para fora do contra peso e encurte para o comprimento requisitado utilizando cortadores de cabo para evitar criação de rebarbas com fios.
3. Insira o cabo de volta no prensa cabo e reaperte os parafusos.
4. Altere a configuração dos parâmetros para o novo comprimento de haste: o ponto de referência é o limite superior do contra peso (utilize função do menu 1.1.6).

4.2.2 instruções específicas de instalação: aplicações sólidos

LEITURAS FALSAS:

1 Não deixe a haste encostar na lateral do pescoço.

Pescoços em silos cônicos, falsas leituras e tração nas hastes tipo cabo

2 Altas forças de tração:

Nós recomendamos que a haste não seja ancorada para evitar excessivas trações no cabo.

3 Flexão e tração:

Posicione a conexão no teto a ½ raio do tanque e mínima altura de pescoço. Isso evitará danos por flexão e tração durante esvaziamento.

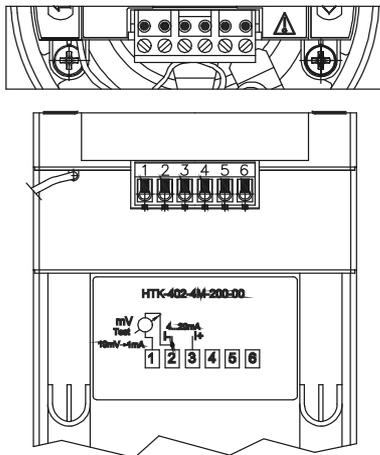
A tração é dependente da altura e formato do tanque, densidade e granulometria do produto medido, e da taxa de esvaziamento do tanque. A tabela abaixo fornece uma carga para a qual as hastes tipo cabo suportarão.

Tipo de haste	Material	Haste comprimento 6m	Haste comprimento 12m	Haste comprimento 24m
Cabo simples Ø8 mm, maxima carga: 3.0 T	Cimento	0.6 T	1.2 T	2.4 T
	Nego de fumo	0.3 T	0.6 T	1.2 T

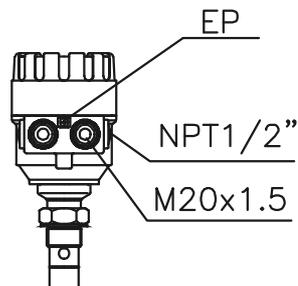
Acúmulo de material pode ocorrer embaixo do pescoço. Isto pode enfraquecer o pulso. Evite cavidades que permitam depósitos de material.

Tetos de tanques devem suportar cargas de pelo menos 3 toneladas para instalação do indicador utilizando hastes tipo cabo simples de 8mm ou 0,3”.

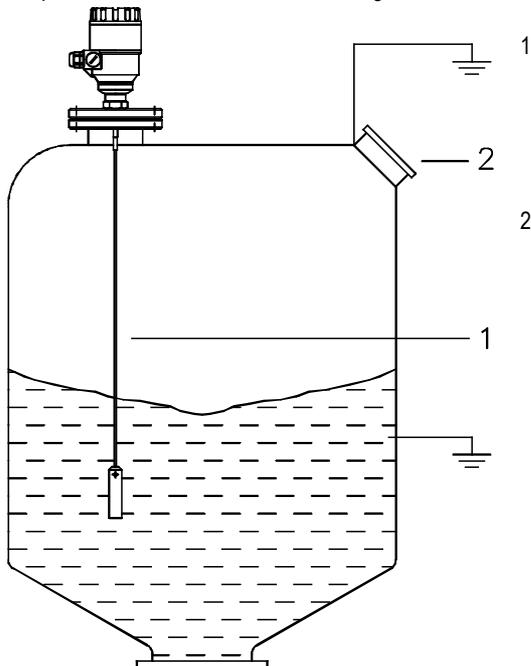
4.3. LIGAÇÃO ELÉTRICA

Ligação elétrica em ambiente não Ex

1 Solte a tampa da unidade
2 Guie os cabos de ligação para dentro do invólucro através dos prensa cabos.
3 Remova isolação dos fios em aproximadamente 4mm e corte a parte livre da blindagem.
4 Conecte os fios aos terminais 2 e 3 do loop de corrente (qualquer polaridade).
5 Puxe de volta o cabo até que aproximadamente 10mm permaneça dentro do invólucro atrás do prensa cabo.
Aperte bem os prensa cabos utilizando duas chaves inglesas.
Verifique a conexão dos fios e o aperto do prensa cabo.
6 Orderne os fios dentro do invólucro e feche a tampa do mesmo.
O teste de isolação de 500V AC não deve ser conduzido no instrumento devido à proteção de sobre tensão da eletrônica.

Conexão à rede de aterramento.

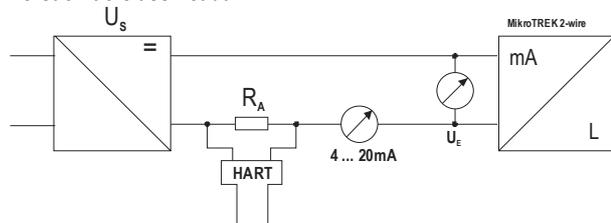
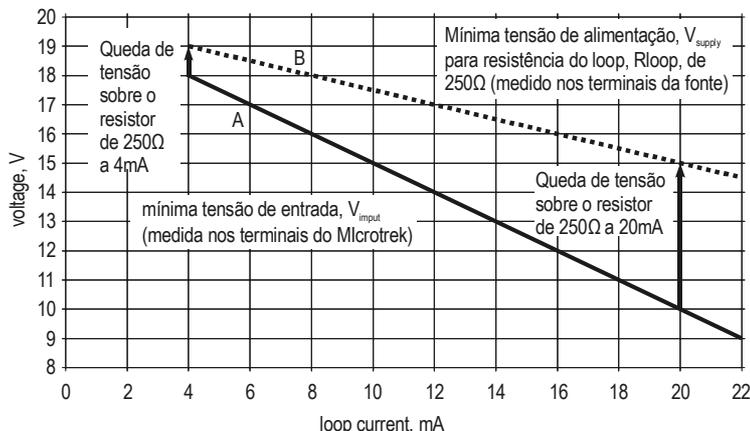
Máxima seção do cabo que deve ser utilizado no terminal de aterramento no invólucro: 4 mm².
O invólucro do MicroTREK deve ser aterrado.
Resistência no aterramento R < 1 Ohm
a blindagem do cabo de sinal deve ser aterrado na sala de controle.
Evite acúmulo de ruídos eletromagnéticos posicionando o cabo de sinal longe de cabos de alta tensão.

Descargas eletrostáticas (E.S.D.)

A eletrônica do medidor Microtrek a 2 fios são blindadas contra até 4kV de descarga eletrostática.
Nota: descargas eletrostáticas não podem ser resolvidas pela proteção ESD do Microtrek.
É responsabilidade do cliente evitar descargas eletrostáticas através de aterramento do tanque, produto medido e instalação da haste.

1

RISCO DE FERIMENTOS

A haste pode receber uma descarga eletrostática durante operação: aterre a haste através de contato direto com a parede do tanque, com auxílio de uma ferramente devidamente isolada para evitar receber um choque.

2 Aterre a tubulação de entrada e o produto.

Versão não classificada

	Alimentação	
Tensão nominal	24 V DC	
Máxima tensão (U_{input}):	35 V DC	
Mínima tensão (U_{input}):	Depende da impedância, vide gráfico abaixo	
Impedância R_A		
Resistência do Loop, R_{loop}	R_{HART} + R_{cable} + $R_{ammeter}$	Ohm
Mínima impedância R_A	0	Ohm
Máxima impedância R_A	750	Ohm
Resistência para comunicação HART	250	Ohm, recomendado

Linha A = Mínima tensão nos terminais do MicroTREK 2 fios

Linha B = Mínima alimentação (para queda de tensão causado pelo loop de 250 Ohm)

Exemplo de cálculo de alimentação: a queda de tensão é testada em 22 mA:

$U_{mínimo\ 22}$ = 22 mA x impedância + $U_{mínima\ entrada22}$

$U_{mínimo\ 22}$ = 22 mA x 250 Ohm + 10 V = 5.5 V + 10 V = 15.5 V

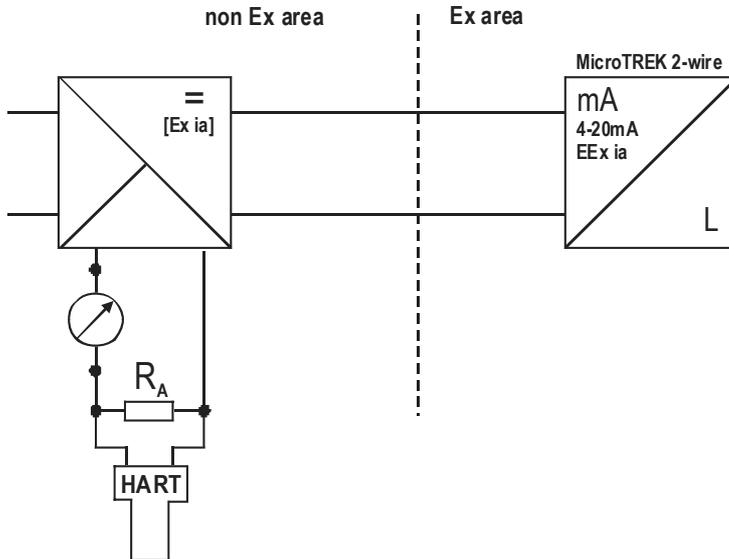
De forma a cobrir todo range de corrente, a queda de tensão deve ser testada em 4 mA:

Analogamente, o seguinte se aplica: $U_{mínimo\ 4}$ = 4 mA x impedância + $U_{mínima\ entrada\ 4}$

$U_{mínimo\ 4}$ = 4 mA x 250 Ohm + 18 V = 1 V + 18 V = 19 V

Com impedância de 250 Ohm uma alimentação de 19 V é suficiente para energizar o dispositivo e cobrir todo range de 4 a 20mA.

Versão para área classificada

Conecte os fios de loop de corrente aos terminais 2 e 3 (qualquer polaridade).
Um equipamento intrinsecamente seguro somente pode ser utilizado com outro equipamento intrinsecamente seguro.
Todas informações de segurança permitidas indicada na plaqueta deve ser observada.

Uma unidade repetidora 'Ex' deve ser utilizado.

Para cálculo de alimentação o mesmo se aplica conforme versões não classificadas.

Um repetidor Ex conectado deve ser compatível com comunicação HART de forma que possa ser operado com o software PCSTAR2 ou comunicador HART.

Um adaptador HART deve ser conectado a entrada intrisecamente segura do repetidor Ex!

As unidades com revestimento em plástico podem somente ser utilizadas em área classificada IIB.

5. PROGRAMAÇÃO

MicroTREK pode ser programado em 3 modos básicos.

- **Programação com software PCSTAR 2**
- **Programação com display SAP-300**
- **Programação com comunicador handheld HART** (para instruções de operação veja manuao do HHC)

5.1. PROGRAMAÇÃO COM SOFTWARE PCSTAR 2

5.1.1. PCSTAR 2: Instalação e execução.

O PCStar2 é um software do windows. É utilizado para programação da unidade e exibição das variáveis medidas.
Requisitos do sistema:

- Mínimo processador 750MHz computador IBM 486, recomendado: Computador IBM Pentium 120MHz ou melhor
- Microsoft Windows 9x, Me, 2000, NT ou XP
- Memória RAM mínima16 MByte
- Espaço livre disco rígido mínimo 3 MByte
- Mouse ou outro dispositivo de apontamento
- Porta serial RS-232

Conexões elétricas: conecte o adaptador HART® (pode ser pedido separadamente) através de uma impedância máxima de 350Ohm à porta serial RS232.

Em sistemas classificados um repetidor Ex HART deve ser inserido no loop antes da interface!
O adaptador HART deve ser conectado à entrada intrisecamente segura do repetidor!

Instalação do programa: execute o arquivo "PCSTAR.EXE" e siga as instruções da tela.

Rodando o programa:
Uma vez com o programa instalado, execute o programa PCST2NT.EXE. a tela mostraa abaixo será exibida.

Definição da interface do dispositivo: pressione F4 ou clique com botão esquerdo em “F4-Serial” no fundo da tela – para definer qual interface estará conectada.

Serial port (porta serial)– a porta serial permite ao usuário selecionar a porta serial livre (COM 1 ao 4) do computador.

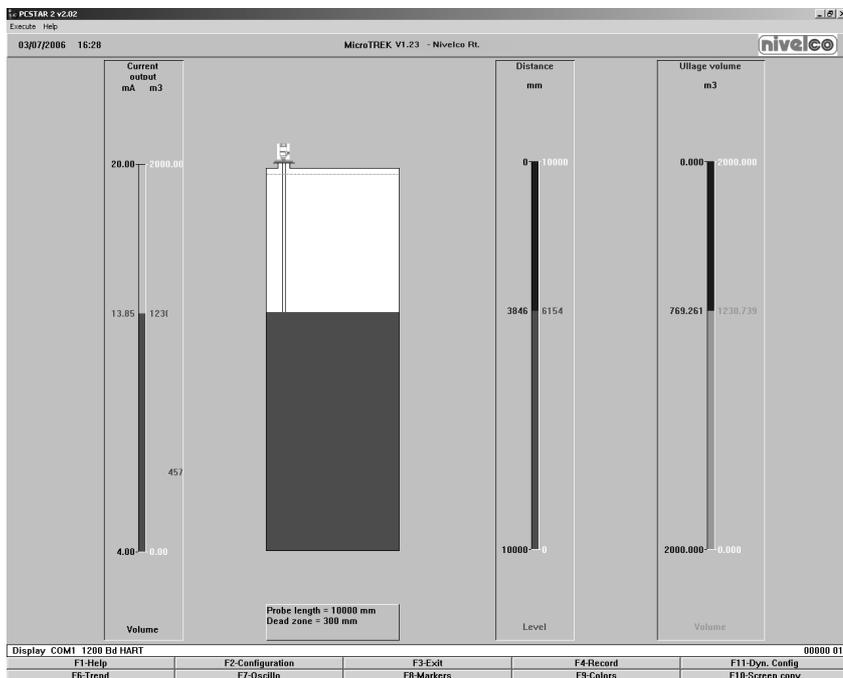
MicroTREK Address (endereço do Microtrerk)– digite o endereço que foi dado ao sensor (valor entre 0 e 15) e pressione ENTER ou OK. Isto selecionará o dispositivo requisitado. Caso esteja em uma rede ponto a ponto deixe essa caixa no valor de fábrica (-1).

Device identifier (identificação do dispositivo) – a identificação do dispositivo refere-se ao número do dispositivo dado em função do usuário número 1.4.4.

Initial baud rate (taxa inicial) – taxa de transmissão de dados. Valor de fábrica 1200bd.

RTS state – o estado RTS depende do tipo de conversor RS232 utilizado. Para RS232<>HARTTM(exemplo VIATOR da MACTEK) utilize estado RTS invertido.

Conexão on-line com o sensor: Pressione F2 ou clique com botão esquerdo em “F2-Connection” para acertar a conexão com o dispositivo – os parâmetros de configuração são automaticamente carregados no computador.

Após a conexão ter sido estabelecida, a seguinte tela é exibida. Esta mostrará a condição atual do tanque.
Nenhuma configuração adicional seria necessária. As funções seguintes estão disponíveis na tela e serão discutidas na seção 8.4:

F2 – Configuração do dispositivo: um resumo dos parâmetros é fornecido na página seguinte.

F7 – Função osciloscópio: exibe todas reflexões detectadas pelo sensor.

F11 – Configuração do dispositivo dinâmica / on-line

F4 – Ver e gravar todas informações durante operação

F6 – Tendência: observe a tendência no nível desde o início do programa.

F8 – Marcador: lê o estado do dispositivo

F10 – Faça impressões (imagem da tela).

5.1.2. Resumo das funções de usuário no PCSTAR 2 (F2 – Configuration)

A tabela abaixo fornece um resumo de todos parâmetros que podem ser configurados utilizando a função F2 no PCSTAR2. Os valores de fábrica estão negritados na coluna „range de entrada”.

Função	Range de entrada	Descrição
1.0.0 Operação		
1.1.0 Parâmetros básicos		
1.1.1 Altura do tanque	entre 0 … 60 000 mm ou 0 … 197 ft. **Conforme requisitado em pedido**	A altura do tanque forma a base de cálculo para medição de nível e para saída de corrente relevante. está definido como a distância entre a superfície inferior do flange e o ponto de referência no fundo do tanque. A unidade de saída é determinada através da função 1.2.4: unidade de medida. O ajuste da altura do tanque é o limite superior para função 1.3.4: escala máxima I1. Nota: o dispositivo não medirá além do comprimento de haste programado caso a corrente de saída estiver configurada para medição de distância ou nível.
1.1.2 Zona morta **Cuidado: parâmetro crítico**	Fct.1.5.1 entre um valor Fct.1.5.1 (atraso de detecção) … comprimento da haste. **„Mínima distância de medição” Conforme tabela de dados técnicos**	A zona morta é a mínima distância de medição a partir da conexão ao processo (ponto de referência) até a superfície do produto. Portanto de forma a não prejudicar a precisão da medição, os valores mínimos fornecidos na seção 5.2.3 devem ser mantidos. A saída de corrente não pode ir dentro da zona morta A unidade de saída é ajustada através da função 1.2.4: unidade de medição
1.1.3 Constante de tempo	1 … 100 s.	Esta função filtra possíveis flutuações quando o tanque estiver turbulento.

1.1.6 Comprimento da haste	Mínimo 100 mm Maximo 24 000 mm **Comprimento pedido + 100mm**	Ajuste o comprimento da haste + 100mm. Este valor deve ser modificado quando a haste for substituída ou encurtada (hastes tipo cabo). A unidade de saída é ajustada através da função 1.2.4: unidade de medição. Com tanque vazio utilize a função F11 no menu „dynamic configuration" (configuração dinâmica). Uma busca automática da ponta da haste será executada para atualizar o parâmetro. Esse valor determina simultaneamente: -O mínimo valor da altura do tanque, função 1.1.1 -O máximo ajuste de range para a zona morta, função 1.1.2 O comprimento da haste pode ser maior que a altura do tanque mas menor que 24.000mm para instalações especiais.

Função	Range de entrada	Descrição
1.2.0 Display		
1.2.4 Unidade de medição	Selecione m, cm, mm, inch, ft h unidade opcional* **mm**	Unidade para display de nível ou distância. *Quando „optional unit" (unidade opcional) for selcionada, acesse a função 1.2.6: nova unidade e então uma unidade de usuário pode ser definida. A unidade selecionada aqui é também válida para as seguintes funções, caso „LEVEL" (nível) ou „Distance" (distância) for selecionada na função 1.3.1: Função. 1.1.1 altura do tanque, Função. 1.1.2 zona morta, Função. 1.1.6 comprimento da haste, Função. 1.3.3 escala mínima I1., Função. 1.3.4 escala máxima I1, Função. 1.5.1 atraso de detecção e Função. 1.7.2 tabela de entrada* Em adição o valor exibido utilizará a unidade selecionada.
1.2.5 Unidade de volume	selecione m³, l, US Gal, ft³, bbl, m³/h, ft³/h, kg, toneladas métricas ou americanas **m³**	Unidade do volume exibido / valor de conversão. Conversão significa converter um valor de nível em um valor de conversão (normalmente volume) ordenamente. Exemplo para realizar uma função não linear como um fator de nível. A unidade selecionada aqui é também válida para as seguintes funções, caso „volume" tenha sido selecionado na função 1.3.1: Função. 1.3.3 escala mínima I1. Função. 1.3.4 escala máxima I1. Função. 1.7.2 tabela de entrada
• Nova unidade (Comprimento)		Aparece somente quando „optional unit" (unidade opcional) for selecionada na função 1.2.4: unidade de medição
1.2.5.1 Nome da unidade	4 ASCII caracteres **Unit**	Nome da nova unidade (maximo 4 caracteres)
1.2.5.2 Fator unidade.	Mínimo: > 0.0 Maximo: 100 000 **1.0**	A referência para o fator de conversão é o milímetro Para o fator de conversão 10, a nova unidade é equivalente a 10mm Para o fator de conversão de 0.1, a nova unidade é equivalente a 0.1mm

Função	Range de entrada	Descrição
1.3.0 Corrente de saída		
1.3.1 Item corrente 1	Selecione Off, Level (nível), Distance (distância), Volume* ou Ullage volume* **Level (nível)**	Selecione a função requerida para a saída de corrente.
1.3.2 Range de corrente 1	Selecione 4-20mA ou 4-20mA + 22 mA em caso de erro. **4 – 20mA**	Este parâmetro define o estado na qual a saída de corrente assumirá caso ocorra uma falha: 4-20mA (último valor medido mantido em caso de falha) 4-20mA / E=22mA (ajustado para 22mA no caso de falha)
1.3.3 Escala mínima I1	Entre um valor a partir de 0mm** até um valor inferior ao inserido na função 1.3.4: escala I máxima. **Conforme pedido**	Esta função define o valor mínimo para saída analógica É o 4mA O valor desse parâmetro sempre tem que ser menor que o valor selecionado na função 1.3.4: escala máxima I1.
1.3.4 Escala máxima I1	Entre com um valor maior que o inserido na função 1.3.3: escala mínima I. Até a altura do tanque ou o valor máximo de volume *** **Conforme pedido**	Essa função define o valor máximo da saída analógica. É o 20mA O valor desse parâmetro deve sempre ser: -menor ou igual ao valor selecionado na função 1.1.1: altura do tanque ou valor máximo da tabela de volume. -maior que o valor selecionado na função 1.3.3: minima escala I1, ou caso contrário uma mensagem de erro aparecerá durante a verificação do parâmetro.
1.3.5 Retardo para indicação de erro	Selecione „sem retardo”, 10seg, 20seg, 30seg, 1 min, 2 min, 5 min ou 15min **Sem retardo**	Este menu é somente disponível quando a opção (4-20 mA / E = 22 mA) tiver sido selecionada conforme função 1.3.2: range corrente 1 Com esse parâmetro, um tempo de retardo pode ser definido para transição da saída de corrente para 22mA após um erro ter sido obervado. Durante o retardo, a medição e a asaída analógica são mantidos Quando o erro desaparece, o retardo também serve para retornar para o modo de medição.

- Complete a função 1.7.2 “Input table” (tabela de entrada) antes de selecionar „volume” ou “ullage volume” (volume de transbordo)

** ou outra unidade selecionada na função 1.2.4 unidade de medição, 1.2.5 unidade de volume dependendo do item selecionado na função 1.3.1 saída corrente 1

*** depende do valor selecionado na função 1.3.1 item corrente 1

Função	Range de entrada	Descrição
1.4 Dados usuário		
1.4.3 Soma verificação	Leitura somente	Este valor é utilizado para identificação da versão de software do dispositivo. A soma de verificação é testada quando iniciado. Isto ajuda na detecção de qualquer problema com o microcontrolador.
1.4.4 Número de identificação	00000 01	Este parâmetro atribui um número de identificação para o dispositivo. Um texto de no máximo 8 caracterers ASCII pode ser inserido.
1.4.5 Número de série	Leitura somente	Este parâmetro serve para identificar o respectivo dispositivo de medição. Este número não pode ser alterado e ajusta o endereço para interface HART.
1.4.6 número de comando francês	Leitura somente	Número programado em fábrica, para ser acionado em caso de reclamações de garantia e serviço.
1.4.6 Número de comando alemão	Leitura somente	Número programado em fábrica, para ser acionado em caso de reclamações de garantia e serviço.
Opcional ** (Descritor)		Com essa função uma fileira ASCII de no máximo 15 caracteres pode ser inserido. (informação somente para usuário)
1.4.9 Tipo de haste	Rígida simples, rígida dupla, cabo simples, cabo simples + contra peso, cabo simples sem contra peso, cabo duplo, cabo duplo + contra peso, coaxial, especial 1, 2 ou 3 **Conforme pedido**	Informação do tipo de haste fornecido com sinal convertido. Somente leitura.

Função	Range de entrada	Descrição
1.5.0 Applicação		
1.5.1. Retardo de detecção	Valor mínimo: 0mm Valor Máximo: Zona morta **Conforme pedido**	Esta função pode ser utilizada para definir uma a´rea diretamente abaixo do flange na qual interferência devido À reflexões (exemplo: pescoço do tanque) serão mascaradas. Este valor tem que ser menor ou igual à zona morta (função 1.1.2).
1.6.0 Serial I/O		Para integração em uma rede de sinais. Plataforma padrão para HART é a saída de corrente com sobreposição do sinal FSK. Para aplicação multi ponto a corrente de saída é ajustada para „OFF" e consequentemente para constante 4mA. Com rede multiponto, até 15 sensores HART podem ser operados.
1.6.2 Endereço	Endereços de 0 a 15 **0**	Com essa função, todo dispositivo conectado em uma rede é atribuido um endereço entre 0 e 15 (protocolo HART) Se vários dispositivos estiverem conectados a uma rede digital cada dispositivo deve possuir um endereço único sob os quais pdem ser identificados na rede. 0 = saída analógica ativa 1 - 15 = modo Multi pontos ativo, saída analógica inativa
1.7.0 Tabela de volume		Para calibração do sensor para medição de volume.
1.7.2. Tabela de entrada	Selecione pontos de 1 a 20, insira valores de nível e respectivo de volume. 0 (tabela de conversão não criada, medição de volume não possível)	Esta função é utilizada para ajuste de uma tabela sólida (nível / volume). Até 20 pares podem ser utilizados. Todo novo ponto deve ser maior que o anterior. As unidades de comprimento e volume podem ser modificadas posteriormente sem afetar os ajustes da tabela. As unidades selecionadas para comprimento e volume nas funções 1.2.4 e 1.2.5 serão utilizadas aqui.

5.1.3. Configuração rápida: exemplos de configuração

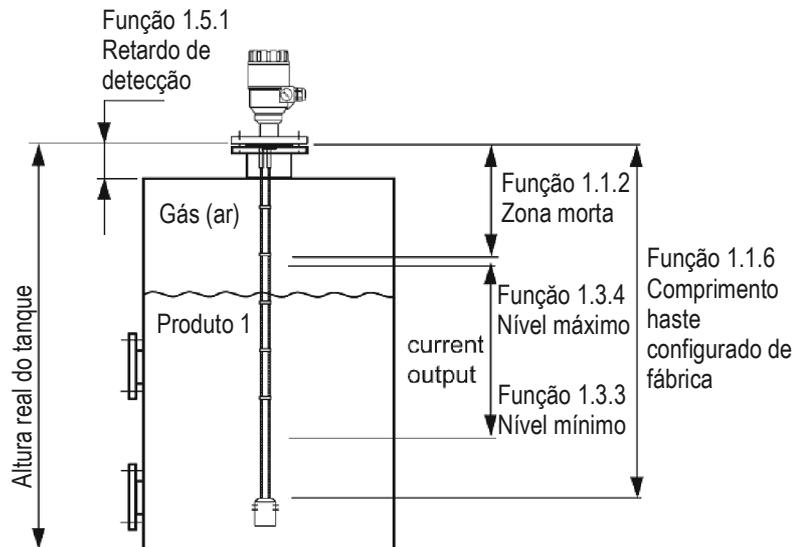
As mínimas funções a serem configuradas para uma simples medição estão listadas abaixo:

Funções		Definição
PCSTAR 2	HART®	
1.1.1	2.1.1.1	Altura do tanque
1.1.2	2.1.1.4	Zona morta
1.3.1 … 4	2.1.3.1 … 4	Saída de corrente
1.7.0	2.1.7.0	Tabela de volume *

*Para medições de volume

exemplos de procedimentos para cada ajuste de funções estão fornecidas nas páginas seguintes. Cada procedimento é dados em uma série de passos na forma de tabela e de acordo com a lista de parâmetros do PCSTAR 2 F2. Por gentileza acesse a seção 3.3.4 para equivalência de parâmetros para comunicação HART®.

Definições para configuração rápida

Onde a corrente I1 está configurada para „nível" no PCSTAR 2 Função. 1.3.1 (HART® Função 2.1.3.1)

Típicas sondas utilizadas em configuração rápida:

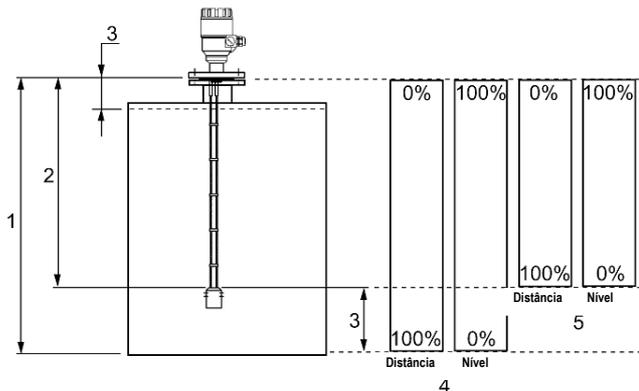
Tipo de haste:	Duplo cabo Ø4 mm ou 0.15”
Produto medido:	Água (constante dielétrica ε_r = 80)
Altura tanque: (PCSTAR 2: Função. 1.1.1, HART®: Função. 2.1.1.1)	10000 mm
Zona morta (PCSTAR 2: Função. 1.1.2, HART®: Função. 2.1.1.4)	(veja dados técnicos das hastes)
Comprimento haste L_2 (PCSTAR 2: Função. 1.1.6HART®: Função. 2.1.1.2)	9000 mm (do not modify unless advised to)

Altura tanque: configuração da função 1.1.1 do menu usuário do PCSTAR2 (HART® Função. 2.1.1.1)

Essa função pode ser tanto definida como sendo a altura real do tanque ou comprimento de haste configurado em fábrica L2, caso a anterior não tenham sido informadas pelo cliente no pedido.

Porque alterar a altura do tanque?

Ajustando a distância no PCSTAR 2 Função 1.1.1 (HART® Função. 2.1.1.1) para L_2 evita que se crie uma zona não mensurável abaixo da haste onde a medição no display congela. Quando ajustar uma escala de medição conforme explicado nas páginas seguintes, isto significa que o nível no final da haste assumirá valor zero, ao invés do fundo do tanque.

Como a altura do tanque afeta a medição quando tanto nível e distância são medidos.

1 Altura do tanque

2 Altura de medição (Comprimento de haste configurado em fábrica, L_2)

3 Zona não medida

4 Com altura real do tanque (1) ajuste na função 1.1.1 do menu usuário

5 Com comprimento de haste configurado em fábrica, L_2, ajuste a função 1.1.1 do menu configuração.

Exemplo de procedimento 1 (utilizando PCSTAR 2):

Para alterar a altura real do tanque (10000mm ou 33 ft) para comprimento de haste configurado em fábrica, L_2 (9000mm ou 29½ ft) , e então salve o novo parâmetro. Acesse o item 5 do diagrama acima.

Passo	Ação	Dado inserido / valor ajustado
1	Pressione F2 para conexão com dispositivo	Tela do estado do tanque exibido. (nível lê 6750mm)
2	Pressione F2 para acessar menu configuração	Menu configuração exibido
3	Clique no campo de ajuste de dados para função 1.1. altura do tanque	Este campo atualmente lê 10000mm
4	Digite o novo valor	9000
5	Pressione o botão "F6-Send to MicroTrek" (enviar para Microtrek) para que o Microtrek imediatamente aceitar o novo valor	n/a
6	Pressione "F3-Exit" (sair) para deixar o menu configuração	Tela do estado do tanque exibido (nível agora lê 5750 mm)

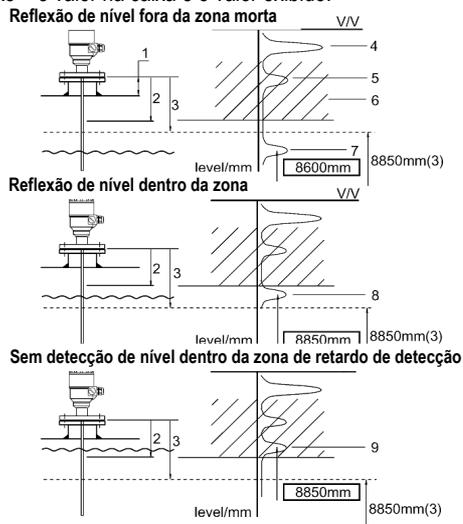
Zona morta: Configuração da função 1.1.2 do menu usuário do PCSTAR 2 (HART® Função 2.1.1.4)

A zona morta superior é a mínima distância de medição entre a face do flange do sensor (ponto de referência) e o produto. As várias hastes do Microtrek 2 fios possuem diferentes zonas mortas superiores e essas são informadas na seção 5.2.3: limites de medição do sensor.

Porque é importante a configuração da zona morta?

O sensor não exibirá medições tomadas aqui – a leitura é bloqueada ao atingir essa zona. Isso evitará que o sensor confunda o valor real com um parasita (exemplo Flange) à medida que o produto se aproxime da conexão e portanto exiba um valor incorreto. Isso deverá ser notado que apresar da leitura ter congelado, a sonda continuará a seguir a reflexão. O display exibirá „TANK FULL" (tanque cheio) através da função F8-marker (marcador) do PCSTAR2.

Qual a diferença entre essas funções:
PCSTAR 2 Função 1.1.2/ HART® Função. 2.1.1.4: Zona morta
PCSTAR 2 Função 1.5.1/ HART® Função. 2.1.5.3: retardo de detecção?
O „reatardo de detecção" mascara todo sinal (exemplo nenhum está detectado pela sonda) até a distância definida da face do flange. O tamanho da zona de retardo de detecção nunca é maior que o tamanho da zona morta. O menu F8-marker (marcador) do PCSTAR2 exibirá „tank full" (tanque cheio) e „level lost" (perda de nível) nessa zona.

Isto está ilustrado abaixo – o valor na caixa é o valor exibido:

1 Altura da conexão de processo
2 Retardo de detecção (Função.1.5.1=120 mm)
3 Limite de zona morta (Função.1.1.2=150 mm)
4 Sinal emitido
5 Reflexão do flange (mascarado)
6 Zona mascarada (todos sinais aqui serão ignorados)
7 Nível refletido fora da zona morta – valor real exibido
8 Nível refletido dentro da zona morta – exibido nível no limite da zona morta (congelado)
9 Reflexão de nível dentro da zona de retardo de detecção – não detectado pela sonda e exibido nível no limite do zona morta (congelado)

*(3) = Em termos de nível, foi configurado zona morta de 985 mm

Como ajustar uma escala de saída de corrente

Funções usuário 1.3.1 a 1.3.4
Esse grupo de funções permite os usuários a ajustar uma escala. Os valores mínimo e máximo (4 e 20mA repsctivamente) de uma saída analógica deve cair dentro de uma zona de medição ativa do dispositivo, uma vez que o dispositivo congelará em caso de perda de sinal.
Acesse a tabela de limites de reflexão para cada tipo de haste na introdução. Acesse também ao começo da seção 3.3.3 para as vantagens de alterar a altura do tanque.

Exemplo procedimento 2 (utilizando PCSTAR 2):

Para personalizar a escala de medição
Selecione "Level" uma vez que o parâmetro de saída de corrente seja ajustado a partir do fundo do tanque.
Selecione range de 4-20mA com erro de 22mA; escolha valores adequados para mínimo e máximo.

Passo	Ação	Dado inserido / valor ajustado
1	Pressione F2 para conexão com o dispositivo	Tela do estado do tanque exibido. (nível lê 5650mm)
2	Pressione F2 para acessar menu configuração	Menu configuração exibido
3	Gire a tela para baixo e clique no campo de ajuste de dados para a função 1.3.1: corrente 1. Essa mostrará um menu de rolagem	Esse campo atualmente mede „distância"
4	Utilize o mouse para rolar pelo campo de dados. Clique no novo valor.	Esse campo agora lê „nível"
5	Role para baixo para função 1.3.2: range de corrente e clique no campo de ajuste de dados. Essa mostrará um menu de rolagem.	Esse campo atualmente lê "4-20 mA"
6	Utilize o mouse para rolar pelo campo de ajuste de dados. Clique no novo valor	Esse campo agora lê "4-20 mA / E = 22 mA"
7	Role para função 1.3.3: escala I1 mínima e clique no campo de dados.	Esse campo atualmente lê "0000 mm"
8	Insira o novo valor. Isso informará o nível que corresponde ao valor def 4 mA.	Esse campo agora lê "1000 mm"
9	Role para função 1.3.4: escala I1 máxima e clique no campo de dados.	Esse campo atualmente lê "6000 mm" (padrão de fábrica: 6000 mm)
10	Altere para 9850 mm. Isso informará o nível correspondente ao valor de 20mA (e ajusta a máxima saída no limite da zona morta superior)	Esse campo agora lê "8850 mm"
11	Pressione F¨-send (enviar) para o Microtrek imediatamente atualizar a configuração do dispositivo.	n/a
12	Pressione F#-Exit (sair) para sair da tela de configuração.	Tela do estado do tanque exibido (nível lido 5650 mm)

Ajustando uma tabela de volume - (Menu usuário função 1.7.2. do PCSTAR2 (HART® submenu 2.1.7))

Para habilitar medição de volume, uma tabela de conversão (linearização) necessitará ser criada utilizando o programa PCSTAR 2 ou o comunicador HART® .
A tabela de linearização associa volumes definidos para vários níveis.
Em caso de tanques assimétricos, exemplo com fundo abaulado, a precisão da medição volumétrica dependerá do número de pares nível / volume inserido. O máximo número de pares que pode ser inserido é 20.
A linearidade do volume é determinada pela interpolação entre 2 pontos. A tabela de conversão é geralmente utilizada para volume, mas também pode ser utilizada para peso ou vazão. Cinco pontos foram ajustados no exemplo seguinte.

Exemplo de procedimento 3: criando uma tabela de linearização associando volume a um nível determinado pelo usuário (utilizando PCSTAR2).

Passo	Ação	Dado inserido / valor ajustado
1	Conecte a sonda conforme descrito na seção 3.3.1	n/a
2	Pressione a tecla F2 ou clique com botão esquerdo em F2 – connection (conexão) na parte inferior da janela. Isso abrirá menu de configuração	n/a
3	Va até a função de usuário 1.1.1: altura do tanque para inserir o valor (clique no campo e digite em valor)	6.00 m
4	Va até a função de usuário 1.1.2: zona morta para inserir o valor de bloqueio	0.40 m
5	Vá até a função de usuário 1.1.6: comprimento da haste para inserir valor	5.80 m
6	Vá até a função de usuário 1.2.4: unidade de medição para selecionar unidade	m ou ft
7	Vá até a função de usuário 1.2.5: unidade de volume para selcionar a unidade desejada	m^3 ou ft^3
8	Vá até a função de usuário 1.7.2: tabela de entrada. Máximo de 20 pares pode ser inserido. Para cada ponto um nível e volume deve ser inserido. Cada ponto deverá ter um valor maior que o anterior.	Veja tabela abaixo

Tabela de entrada

Ponto	Nível	Volume
1	0.0 m	0.0 m^3
2	0.20 m	0.5 m^3
3	0.75 m	1.0 m^3
4	1.00 m	1.5 m^3
5	5.60 m	16.8 m^3

* nível máximo = altura do tanque – zona morta = 6000 mm – 400 mm ou 19.69 ft – 1.31 ft = 5600 mm oo 18.37 ft, equivalente ao volume de 16.80 m^3 ou 593.3 ft^3

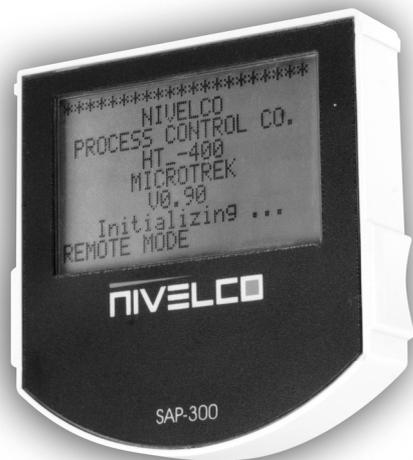
Nota:
O nível pode efetivamente ser medido entre 200mm ou 8” e 5600mm ou 18½ pés. Quando o nível cai abaixo da ponta da haste, o Microtrek indicará que ainda restam 200mm ou 8”. De acordo, o Microtrek somente pode indicar um nível entre 200mm ou 8” e 5600mm ou 18½ ft, uma vez que somente meça ao longo da haste. O tamanho da zona morta depende da instalação e do tipo de haste.

Complementarmente proceda o ajuste de 4-20mA para saída de corrente para valores de volume (utilizando PCSTAR2)

Passo	Ação	Dado inserido / valor ajustado
1	Vá para função 1.3.1 corrente I para selcionar função de medição.	Volume
2	Vá para função 1.3.2 range de corrente 1 para ajustar estado de falha	4 … 20 mA
3	Vá para função 1.3.3. (escala mínima I1) para inserir o valor do volume que corresponde ao 4mA	0.50 m³
4	Vá para função 1.3.3. (escala máxima I1) para inserir o valor do volume que corresponde ao 20mA	16.80 m³
5	Tanto pode salvar a nova configuração no computador através de clique com botão esquerdo em F5-SAVE e descarregar no Microtrek através de F6-send (enviar)	n/a
6	Pressione F3 para sair do menu de configuração	n/a

5.2. PROGRAMAÇÃO COM UNIDADE SAP-300

Os principais parâmetros do Microtrek podem também ser ajustados através do SAP-300.
O display de fábrica mostra o valor primário medido (daonde é calculada a corrente de saída).
Ao lado do display numérico existe uma barra gráfica no lado direito mostrando o valor da saída de corrente
Programação é auxiliada por um menu texto. Navegação no menu pode ser feita através dos botões Ⓔ / ⓐ / ⓥ / ⓛ.

5.2.1. Unidade SAP-300

Display	Display de matrix de pontos 64x128 Gráficos, unidades e barra gráfica
Temperatura	– 20°C…+60°C
Material	Pláastico com reforço em fibra de vidro PBT(DuPont®)

O SAP-300 é um displau plugável e módulo de programação.

Cuidado!

O display do SAP-300 é tecnologia LCD, não exponha o SAP-300 a luz solar direta para evitar danos ao mesmo.

Caso o Microtrek não esteja equipado com uma proteção contra raios soalres e a temperatura ambiente esceda a temperatura ambiente do SAP-300 não deixe o mesmo dentro do instrumento!

5.2.2. Comportamento do Microtrek em modo de programação manual

Após ligar o Microtrek o mesmo exibe o valor medido no SAP-300.

MODO REMOTO:

Caso o instrumento perceba comunicação HART externa o display é alterado e exibe „REMOTE MOD" (modo remoto) na parte inferior. Nesse modo os valores medidos são atualizados de acordo com as buscas do HART mestre externo.

Caso o HART mestre não atualize os valores, o display mostrará os últimos valores medidos.
Caso não tenha SAP-300 o LED COM indicará comunicação HART
Caso a comunicação HART se interrompa o LED COM desligará após 120segundos.

Acesso ao menu pode ser obtido através do botão Ⓔ. Rolar o menu através dos botões ⊕ e ⊕.
entre no ponto do menu selecionado através do botão Ⓔ. Saia do menu anterior através do botão ⊕.
Os botões somente funcionam na presença de SAP-300.

quando o Microtrek é deixado no menu de programação, após 30 minutos o instrumento automaticamente retornará ao modo de medição.
Caso o SAP-300 seja removido do instrumento, o mesmo automaticamente retornará ao modo de medição.

Devido à programação manual (com SAP-300) e remota (com HART mestre externo, Multicont ou PCSTAR2) não poderem operar simultaneamente, (pois ambas atual como um HART mestre) somente um modo de programação tem prioridade e este é o modo manual.
Durante programação manual o instrumento envia uma resposta de „BUSY" (ocupado) para o dispositivo HART mestre externo. (resposta HART código 32 – dispositivo está ocupado)

5.2.3. Programação manual

A estrutura do menu é semelhante à estrutura de parâmetros do PCSTAR2.

Menu principal	Sub-menu	Parâmetro PCSTAR 2
BASIC SETUP (ajustes básicos)		
	TANK HEIGHT (altura tanque)	1.1.1
	DEAD ZONE (zona morta)	1.1.2
	CLOSE-END BLOCKING (zona morta superior)	1.5.1
	DAMPING TIME (amortecimento)	1.1.3
	PROBE LENGTH (comprimento haste)	1.1.6
OUTPUT SETUP (ajuste de saída)		
	CURRENT MODE (modo corrente)	1.3.1
	FAILURE CURRENT (falha corrente)	1.3.2
	CURRENT MIN (corrente mínima)	1.3.3
	CURRENT MAX (corrente máxima)	1.3.4
	ERROR DELAY (retardo de erro)	1.3.5
APPLICATION (aplicação)		
	APPLICATION TYPE (tipo aplicação)	

Alteração de parâmetros pode ser feita selecionando-se um sub-menu e pressionando-se botão Ⓔ de dois modos:

<u>Lista de textos:</u>

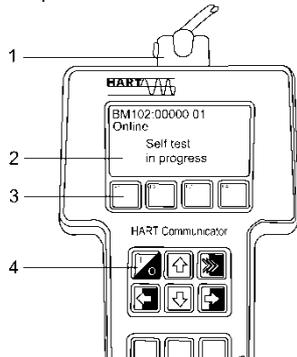
Navegação é a mesma que na lista do menu.
Aceitar alterações com botãoⒺ, cancelar alteação (e sair) com botão ⊖.

<u>Campo numérico:</u>

Para edição de valor numérico.
Edição é auxiliada por um cursor (caractere invertido).
Alteração do valor do dígito selecionado com botões ⊕ / ⊕
Selecionar um dígito pode ser feito com botão ⊖.
Aceitar alterações com botão Ⓔ.
após aceitar alteração do parâmetro o Microtrek verifica o parâmetro e o descarrega.
Caso o parâmetro esteja incorreto a mensagem CHECK/WRITE FAILE! (falha verificação/escrita) aparecerá.

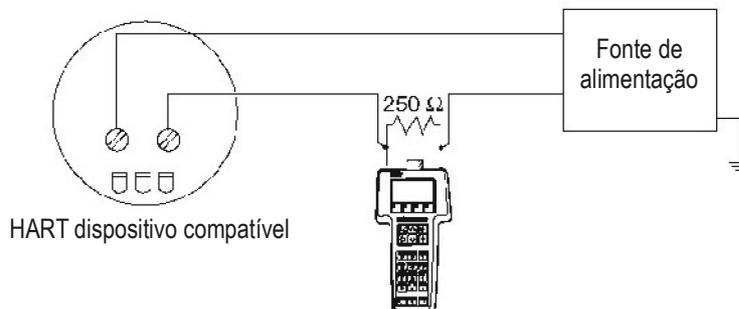
5.3. Programação com comunicador portátil HART® (HHC)

O Display e configuração também podem ser conduzidas com comunicador HART®.

Imagem do comunicador

1 Conectores dois pinos para loop
2 LCD
3 Funções de tela (F1 … F4)
4 Telas de ação

Liga / desliga	Seta para cima	n/a
Seta esquerda	seta baixo	Seta direita

Outras funções: Seta esquerda: menu anterior
Seta direita: selecionar ponto

Ligação elétrica padrão(não-Ex)

Atenção: utilize o manual do HHC para instruções de ligação elétrica quando em atmosferas explosivas.

Exibindo leituras

Utilize as setas para cima e para baixo para mover para a linha correta e então selecionar com a seta para direita.

HART Communicator
1 Offline
2 → Online
3 Frequency Device
4 Utility

F1	F2	F3	F4

Menu principal

2

Online
1 → <Process Var.>
2 <Config./Test>
3 <Access/Rights>
4 <Watch status>
5 <HART Variables>

SAVE

F1	F2	F3	F4

Menu on-line

Menu medição e entradas e saídas

4

Funções de medição

Configuração: resumo de funções de usuário via comunicador HART® HC275 (versãp 1.00)
Resete valores de fábrica descrito na coluna range de entrada em negrito
Acesse as instruções do comunicador HART® HC275 para mais detalhes de operação.

Função	Range de entrada	Descrição
1.0 **PROCESS VAR.**		
1.1.0 **MEASUREMENTS**		
1.1.1 LEVEL		Valor do nível
1.1.2 DISTANCE		Valor da distância
1.1.3 VOLUME		Valor do volume se a uma tabela de linearização for programada
1.1.4 ULLAGE VOLUME		Valor de transbordo se uma tabela for programada
1.2.0 **INPUTS/OUTPUTS**		
1.2.1 FUNCTION I		Função associada à saída de corrente (variável primária).
1.2.2 I		Valor de saída de corrente (mA)
1.2.3 %		Range percentual do PV

Função	Range de entrada	Descrição
2.0 **CONFIG./TEST**		
2.1.0 OPERATION		
2.1.1.0 BASIS PARAMETER		
2.1.1.1 TANK HEIGHT	Insira comprimento da haste até 60000mm ou 2362” **Conforme pedido**	Altura do tanque. A altura do tanque é definido como a distância entre o fundo do tanque e a superficie inferior do flange.
2.1.1.2 PROBE LENGTH	Insira 0 mm para altura do tanque mas <24000mm ou 1063” **Conforme pedido**	Este valor têm que ser igual ao exato comprimento da haste. A única situação para alterar esse valor é caso a haste tenha sido trocada.
2.1.1.3 TIME CONSTANT	Insira valor até 100 seconds **5 segundos**	A constante de tempo permite filtrar possíveis flutuações de sinal quando a superfície do produto for turbulenta.
2.1.1.4 DEAD ZONE	Insira um valor Função.1.5.1(retardo de detecção)comprimento haste.	Medições próximas do flange podem não ser precisas ou confiáveis. Medição pode não ser confiável em uma área menor que esse valor recomendado, dependendo do tipo de haste.
Cuidado: parâmetros críticos	**Veja „mínima distância de medição” Informações técnicas das hastes**	
2.1.1.5 **SENSOR INFO**		
2.1.1.5.1 Sensor upper limit	= Comprimento	Somente leitura. Limite superior
2.1.1.5.2 Sensor lower limit	= 0	Somente leitura. Limite inferior
2.1.1.5.3 Sensor min. span	= 1 mm	Somente leitura. Mínimo SPAN
2.1.2.0 DISPLAY		

Função	Range de entrada	Descrição
2.1.2.1 **LENGTH**		
2.1.2.1.1 LENGTH UNIT	Selecione m, cm, mm, inch, Ft, unidade opcional **mm**	Unidade de comprimento do valor exibido (nível // distância) A unidade opcional permite ao usuário definir uma nova unidade (nome e fator). Veja menu 2.1.2.1.3
2.1.2.1.2 DISPLAY FORMAT	0, 1, 2, 3, 4, 5, formato exponencial, auto **2**	Número de casas decimais. Define o formato dos valores de comprimento exibidos (opcional HART® comunicador H275).
2.1.2.1.3.0 **DEFINE NEW UNIT**		
2.1.2.1.3.1 UNIT NAME	4 caracteres ASCII **“UNIT”**	Opcional nome da unidade. Usuário tem que inserir o nome da unidade antes de utiliza-lo no menu “LENGTH UNIT” (unidade de comprimento).
2.1.2.1.3.2 UNIT FACTOR	Insira entre 0.0 e 100000 **1.0**	Fator de unidade opcional. Usuártio têm que inserir o fator de unidade antes de utiliza-lo no menu “LENGTH UNIT” (unidade de comprimento). Com um fator 1.0, a unidade é equivalente a um milímetro. Com um fator 1000.0, a unidade é equivalente a um metro
2.1.2.2.0 **VOLUME**		
2.1.2.2.1 VOLUME UNIT	Selecione m³, l, US Gal, Ft³, bbl, M³/h, Ft³/h, kg, toneldas métricas, toneladas americanas **m³**	Unidade para conversão de valores A unidade selecionada é somente utilizada para exibir o valor de conversão da tabela de linearização.
2.1.2.2.2 DISPLAY FORMAT	0, 1, 2, 3, 4, 5, formato exponencial, auto **2**	Número de casas decimais. Define o formato do valor de volume exibido. Number of decimal places. Defines the displayed volume value format. (opcional HART® comunicador H275).

Função		Range de entrada	Descrição
2.1.3.0	ANALOG OUTPUT		
2.1.3.1	FUNCTION I	Selecione nível, distância, volume, volume de transbordo **Nível**	Função de saídad e corrente (valor medido a ser exibido). Funções de volume aparecerão caso uma tabela de linearização existir no menu 2.1.7.0
2.1.3.2	RANGE I	Selecione 4-20 mA ou 4-20 mA + 22 mA para erro **4 - 20 mA**	Range 4-20mA para saída de corrente (primeira escolha). Quando o Microtrek estiver em modo de erro, a saída de corrente fica congelada exceto se a segunda escolha for selecionada e então a saída de corrente fica fixa em 22 mA.
2.1.3.3	ERROR DELAY	Selecione sem retardo, 10 s, 20 s, 30 s, 1 min, 2 min, 5 min, 15 min **Sem retardo**	Esse menu está disponível em caso de range for selecionado para 4-20MA com erro de 22mA. Esse parâmetro ajusta o retardo antes da saída de corrente ir para 22mA após ocorrência de modo de erro.
2.1.3.4	SCALE I min. 4 mA	Insira 0 para escala I mínima **Conforme pedido**	Insira o menor valor do range (correspondente a 4mA) dependendo do parâmetro escolhido em 2.1.3.1.
2.1.3.5	SCALE I max. 20 mA	Insira escala para altura do tanque	Insira o valor mais alto (correspondente a 20mA) dependendo do parâmetro escolhido em 2.1.3.1.

Função		Range de entrada	Descrição
2.1.4.0	**USER DATA**		
2.1.4.1	TAG	**00000 01**	Número de identificação do dispositivo
2.1.4.2	SERIAL NUMBER		Somente leitura. Cada dispositivo possui seu próprio número de série.
2.1.4.3	FRENCH COMMISSION NUMBER		Somente leitura. Esse número é ajustado em fábrica. Refêrencia em caso de garantia ou serviços.
2.1.4.4	GERMAN COMMISSION NUMBER		Somente leitura. Esse número é ajustado em fábrica. Refêrencia em caso de garantia ou serviços.
2.1.4.5	RELEASE NUMBER		Somente leitura. Número de liberação do dispositivo (versão de sofware e hardware).
2.1.4.5	PROBE TYPE	Rígida, dupla rígida, cabo + contra-peso, cabo sem contra-peso, cabo duplo, cabo duplo + contra-peso, coaxial, especial 1, especial 2 e especial 3 **Conforme pedido**	Somente leitura. Tipo de haste conectada ao flange.
2.1.4.5	CHECKSUM		Somente leitura. Semelhante ao número de liberação. Esse parâmetro permite identificar a versão de software do dispositivo.

Função	Range de entrada	Descrição
2.1.5.0 **APPLICATION**		
2.1.5.1.0 THRESHOLD		
2.1.5.1.1 LEV. PULSE AMP.	Somente leitura	Valor dinâmico Nível de amplitude em milivoltagem
2.1.5.1.2 LEV. PULSE GAIN	Somente leitura	Valor dinâmico Amplificação do pulso de nível (ganho 0, 1, 2 ou 3).
2.1.5.1. THRESHOLD	Insira um valor entre 50mV e 2500mV **500 mV G3 em 1000 mm**	Valor de corte do nível de pulso (em milivoltagem). O ponto de corte expande a medida que o fator de amplificação do ganho muda pelo conversor eletrônico.
2.1.5.2 DISTANCE INPUT	Insira um valor entre a função 2.1.1.4: zona morta até a função 2.1.1.2: comprimento da haste	Essa função força o Microtrek a buscar pela superfície do produto em outro local fora da zona de medição atual. Se não há medição de sinal, pode-se inserir um valor estimado.
2.1.5.3 DETECTION DELAY	Insira um valor entre 0mm ou 0polegadas até a função 2.1.1.4: zona morta **Conforme pedido**	Essa função força o instrumento a não analisar reflexões na zona diretamente abaixo do flange. O valor inserido de retardo de detecção deve ser menor que o valor de zona morta.
2.1.5.4 SEARCH PROBE END	Medição nas unidades configuradas na função 2.1.2.1.1	Mede automaticamente o comprimento da haste. O tanque deve ser esvaziado e a altura do tanque deve ser configurado para um valor maior que o comprimento de haste estimado para isso ser feito corretamente.
2.1.5.5 RESET MicroTREK 2-wire		Reinicia o Microtrek
2.1.6.0 **SERIAL I/O**		
2.1.6.1 ADDRESS	Insira valor entre 0 e 15	Insira o endereço do dispositivo quando este estiver conectado a uma rede multi pontos HART. A saídad e corrente é desviada para 4mA. 0 = 4 … 20 mA está ativo 1 – 15 = em modo multi ponto

2.1.7.0	**STRAP TABLE**		
2.1.7.1	VOLUME UNIT	Selecione m3, l, US Gal, Ft3, bbl, M3/h, Ft3/h, kg, toneladas métricas, toneladas americanas **Litros [l]**	Unidade para conversão dos valores (tabela de linearização). A unidade selecionada é utilizada para definir os valores da tabela de linearização.
2.1.7.2	INPUT TABLE	0 a 20 pontos **0** (i.e. no volume table)	Essa função define a tabela de linearização. O máximo número de pontos é 20 Cada valor subsequente deve ser maior que o anterior. As unidade de volume e comprimento podem ser alteradas posteriormente sem afetar os ajustes na tabela. Cálculos são executados automaticamente no instrumento.
2.1.7.3	DELETE TABLE		Essa função apaga a tabela de linearização.

Função		Range de entrada	Descrição
2.2.0	**TESTS**		
2.2.1	TEST OUTPUT	Selecione 4 mA, 12mA, 20 mA, Outros	Essa função permite que a saída de corrente seja testada. A saída pode ser ajustada para um dos valores listados. Com um medidor de corrente de referência, a calibração da saída de corrente pode ser verificada.
2.3.0	SERVICE		Acesso restrito às configurações de fábrica. Esses parâmetros podem ser acessados via função 3.2 „senha de especialista”
3.0	**ACCESS RIGHTS**		
3.1	MAINTENANCE PSW	Sim ou não Insira código de 9 caracteres em caso „SIM”. **Não**	Desabilita a trava de acesso ao menu de configuração. A senha deve conter exatamente 9 caracteres. E,R ou U somente devem ser usados. A senha é exibida em um formato embaralhado. Isso permite à Nivelco decodificar a senha em caso de esquecimento.
3.2	SPECIALIST PSW		Acesse a central de serviço da Nivelco ou manual do Microtrek para o código.
4.0	WATCH STATUS		Essa função exibe o estado do dispositivo.

Função		Range de entrada	Descrição
5.0	**HART® VARIABLES**		
5.1	MANUFACTURER	NIVELCO	Somente leitura.
5.2	MODEL		Somente leitura.
5.3	FLD DEV REV	**1.0**	Revisão do dispositivo de campo. Somente leitura.
5.4	SOFTWARE REV	1.0	Revisão do software. Somente leitura.
5.5	HARDWARE REV	1.0	Revisão do hardware. Somente leitura.
5.6	DEVICE ID		Somente leitura. A identificação do dispositivo é também o número de série do dispositivo.
5.7	MESSAGE		32 bytes de caracteres ASCII
5.8	DESCRIPTOR		16 bytes de caracteres ASCII
5.9	DATE		Mês / dia / ano (xx / xx / xx).
5.10	NUM RESP PREAM		Número do preâmbulo na janela de resposta do dispositivo
5.11	TAG		Identificação do Microtrek
5.12	POLL ADDRESS		Endereço do dispositivo

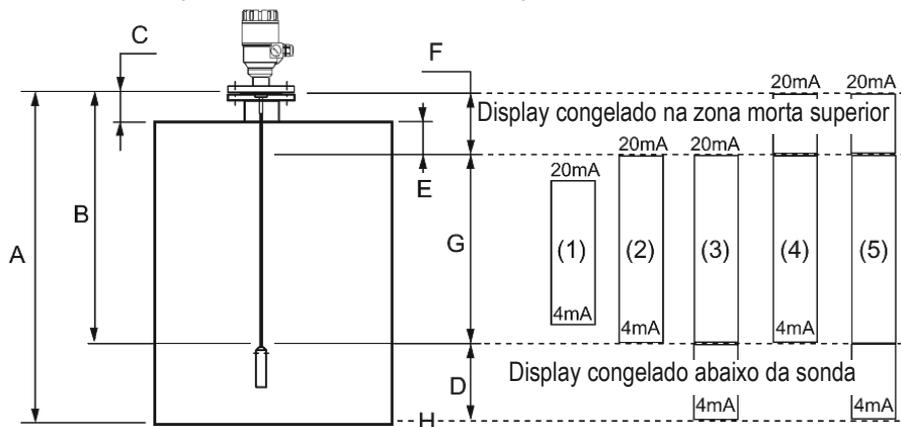
5.3.1. caracteres disponíveis para funções alfa numéricas no PCSTAR2 e console HART®

PCSTAR2			Função 12.6.1: nome unidade, Função. 1.4.4: número dispositivo, Função. 1.4.8: opções				
Console HART® (HHC)			Função. 5.7 Mensagem, Função. 5.8 Descritor, Função. 5.11identificação				
@	H	P	X	Space	(	0	8
A	I	Q	Y	!	)	1	9
B	J	R	Z	“	*	2	:
C	K	S	[	#	+	3	;
D	L	T	\	$	‘	4	<
E	M	U	]	%	-	5	=
F	N	V	^	&	.	6	>
G	O	W	_	‘	/	7	?

5.4. Características do medidor MICROTREK

Essa seção explica:
Os quatro princípios de configuração para ajuste de uma escala de medição e que o usuário dever se preocupar em cada caso;
O que acontece quando o tanque está cheio ou vazio;
Qual o linha de corte de nível e como modificá-la e
O que acontece quando nível é medido quando existem mais de um produto no tanque;

A escala de medição:

Cinco possíveis configurações para saída de corrente analógica – com nível selcionado na função 1.3.1 do PCSTAR2: corrente.

A Altura do tanque (Função 1.1.1)
B Comprimento da haste (Função. 1.1.6)
C Retardo de detecção (Função 1.5.1)
D Zona não mensurável
E Distância mínima entre zona não mensurável e zona morta (Função.: 1.1.2 – Função.: 1.5.1)
F Zona morta superior (Função. 1.1.2)
G Range de medição
H Ponto de referência no fundo do tanque (Função.: 1.3.1 = nível)

As configurações descritas abaixo estão ilustradas no diagrama acima.

(1) O range de saída de corrente é menor que o máximo range de medição possível.

(2) O range de saída de corrente é igual ao range de medição:
Escala mínima.: 4 mA (Função. 1.3.3) = altura do tanque – comprimento da haste + H
Escala máxima.: 20 mA (Função. 1.3.4) = altura do tanque – zona morta

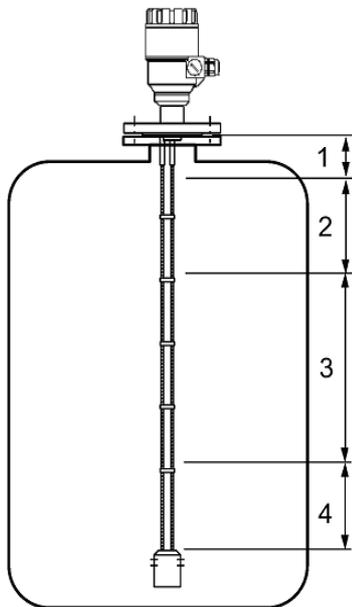
(3) O range de saída de corrente é maior que o range de medição:
Escala mínima.: 4 mA (Função. 1.3.3) = 0.0
Escala máxima.: 20 mA (Função. 1.3.4) = altura do tanque – zona morta

(4) O range de saída de corrente é maior que o range de medição:
Escala mínima.: 4 mA (Função. 1.3.3) = altura do tanque – comprimento da haste + H
Escala máxima.: 20 mA (Função. 1.3.4) = altura do tanque

(5) O range de saída de corrente é maior que o range de medição:
Escala mínima.: 4 mA (Função. 1.3.3) = 0.0
Escala máxima.: 20 mA (Função. 1.3.4) = altura do tanque

NOTA: o ponto de referência para medições de distâncias é a parte inferior da face do flange.

5.4.1. Lógica de operação da sonda quando ocorre perda de reflexão

O pulso de reflexão do produto é normalmente perdido quando o nível está na zona morta superior ou perto do fundo do tanque.
O diagrama abaixo mostra a ação tomada pela sonda dependendo de onde a última reflexão foi perdida.
Utilize a função F8 – marker (marcador) do PCSTAR2 para acompanhar o estado da medição da sonda.

Zona 1 : Zonas morta e retardo de detecção
O marcador exibe "Tank full" (tanque cheio) e "Level lost" (perda de nível) quando o produto entra na zona morta e nenhuma reflexão é encontrada. Isso também ocorre uma vez que a reflexão de nível está dentro da zona de retardo de reflexão. A sonda assume que o tanque está cheio e exibe o valor máximo de nível. A sonda procura por uma reflexão ao longo de todo comprimento da haste.

Zona 2 : zona cheia (e zona morta)
Marcador "Tank full" (tanque cheio) é exibida nessa zona. Se a sonda perder o sinal nessa zona, ela reage como na zona 1: o tanque é considerado cheio. A sonda procura por uma reflexão ao longo de todo comprimento da haste.

Zona 3 : Zona de medição central
A sonda procura ao longo da haste pelo maior pulso refletido. Caso o pulso seja perdido a leitura congela no último valor. O marcador „level lost" (nível perdido) será exibido.

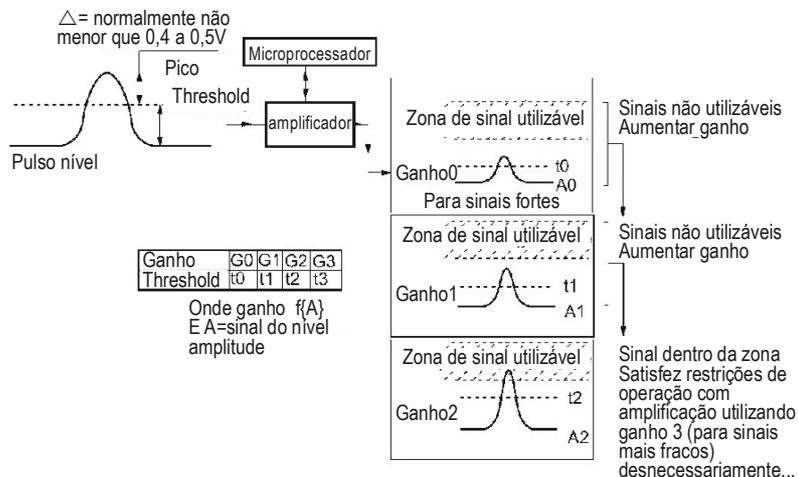
Zona 4 : Zona vazia
Caso a reflexão se perca aqui então a sonda assume que o tanque está vazio e o marcador exibe „tank empty" (tanque vazio). A sonda procura por reflexão nessa zona mas faz uma busca ao longo de todo comprimento da haste a cada minuto.
A leitura permanecerá congelada durante esse tempo.
A refexão de curto circuito permanecerá maior que a reflexão do produto nesse momento.

5.4.2. Ganho e amplitude de tensão

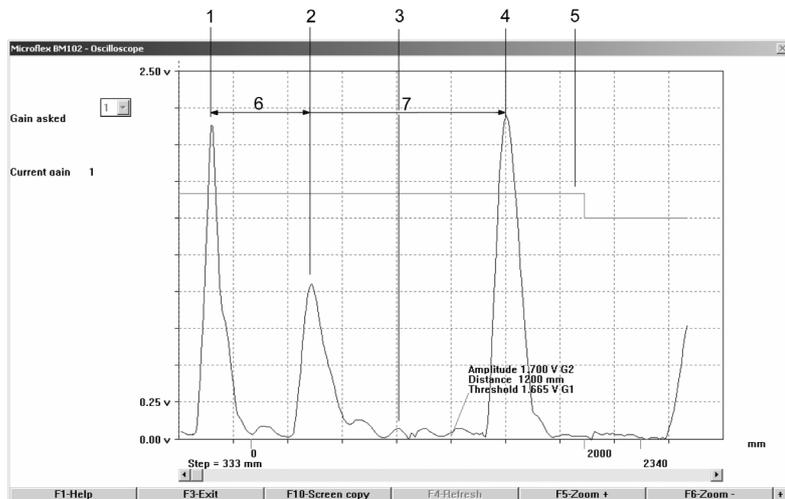
Conforme explicado no princípio de medição na introdução. O nível de produto é convertido a partir de um retorno de sinal (a reflexão do produto) recebido pela sonda: esse sinal levou um certo tempo para retornar para a sonda e ele possui uma certa força / tamanho em milivoltagem (dependendo da constante dielétrica ε_r do produto).

Todo sinal de pulso que retorna para o bloco eletrônico da sonda (incluindo flange, obstruções e reflexões da superfície do produto) são convertidos para amplitudes de tensão. O microprocessador da sonda procura pela parte de sinais que está acima de um ajuste de amplitude de tensão, chamado de „threshold", e identifica este como sendo o produto que está sendo medido. Para esse sinal ser mensurável pela sonda, o microprocessador amplificará o sinal através de aumento de ganho. Uma vez que o sinal está dentro de um range de trabalho ajustado, a sonda segue esse sinal. A sonda registra qualquer mudança em tempo por parte desse sinal que retorna para o conversor e traduz em um valor de volume ou nível.

Ganho é uma função de amplitude de tensão.
Este define o valor de fábrica para o „threshold" quando a sonda está procurando pelo nível do produto.
Um sinal de retorno forte receberá um baixo ganho (exemplo ganho 0 ou pequena amplificação).
Entretanto, se o sinal é muito fraco, então um ganho 3 (exemplo alta amplificação de sinal) será dado.

Exemplo de amplificação de sinal:

Medição de nível: amplitude de pulso de nível e threshold

Após conexão com a fonte de alimentação, o Microtrek irá:
1. Mede pulsos refletidos em termos de amplitude de tensão através de um ciclo de ajuste de ganhos.
2. Identifica a maior amplitude como sendo nível de produto.

Essa imagem da função F&-Osciloscópio do PCSTAR2 enquanto mede uma aplicação típica de um produto identifica:

1 Pulso inicial

2 Reflexão do flange (exceto haste coaxial)

3 Reflexão sem produto (exemplo parasita: agitador)

4 Reflexão nível de produto

5 Nível do threshold (com passos de 2 metros). Ajustado em F11-configuração dinâmica

6 Offset

7 Distância medida em função do tempo

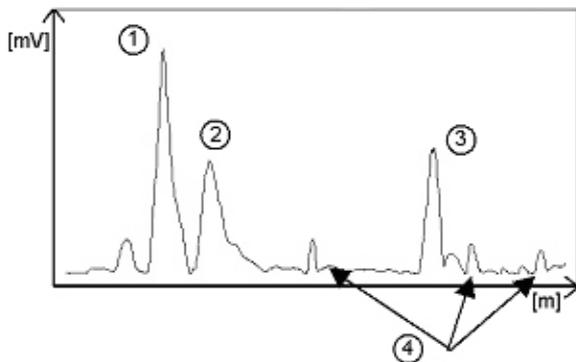
O nível de sinal pode ser otimizado por meio de dois fatores:

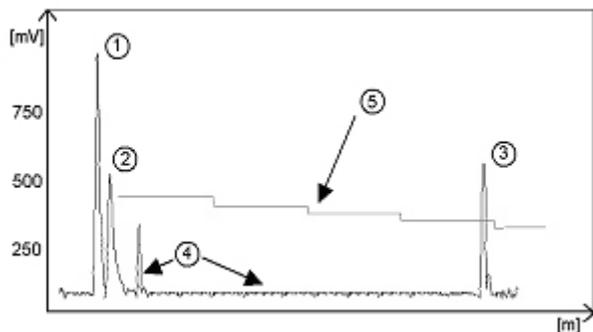
Fator de amplificação
A amplitude de sinais é proporcional à constante dielétrica ε_r do produto. Em pequenas amplitudes o sinal deve ser amplificado.
O fator de amplificação depende da constante dislétrica do produto ε_r e do tipo de haste. O dispositivo ajusta o ganho automaticamente.

Os seguintes fatores se aplicam ao ajuste de ganho:

Ganho	Fator de amplificação
0	1.05
1	2.10
2	4.37
3	8.93

Threshold
O threshold suprime interferência de forma que somente reflexões da superfície do produto (sinal de nível) são mostrados. A juste de fábrica do threshold é adequado para aplicações padrão.
O threshold necessitará ser ajustado no caso de constantes dielétricas ε_r muito baixas, múltiplas reflexões ou condições de instalação desfavoráveis.

As ilustrações abaixo mostram o sinal de interferência quando a função de osciloscópio é utilizada.
Essas reflexões podem existir devido a diversas causas, por exemplo partes internas do tanque ou múltiplas reflexões dentro do range de medição.

Mesmo a interferência sendo muito fraca, o threshold tem que ser ajustado para um valor acima desses sinais.

1 Pulso inicial
2 Reflexão do flange
3 Sinal do nível
4 Interferência

1 Pulso inicial
2 Reflexão do flange
3 Sinal do nível
4 Interferência
5 Threshold

No diagrama acima pode se notado que o nível do threshold não é constante:
400mV em 1000mm ou 3,3ft, e somente 250mV em 10000mm ou 33ft. Nenhuma atenuação é requerida para hastes ≤ 3000 mm ou 10 ft.
A forma do threshold é dependente de atenuação e é automaticamente ajustado pelo dispositivo ao longo do comprimento de medição.

Ajuste do threshold

Se o threshold for muito alto, exemplo é maior que a amplitude do nível refletido, o dispositivo não irá encontrar qualquer nível mesmo com máxima amplificação.

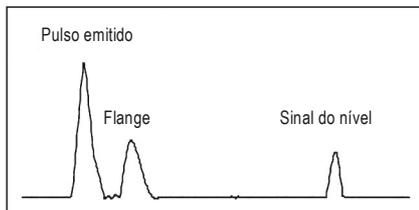
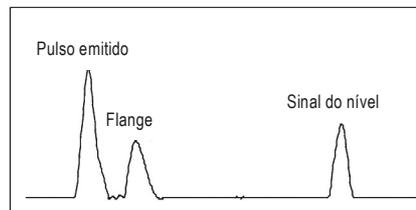
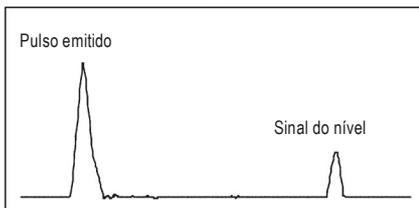
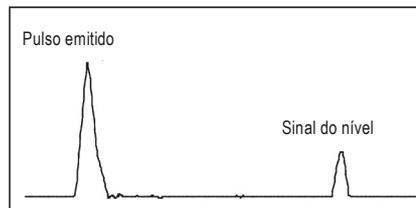
Se o threshold for muito baixo, exemplo abaixo da amplitude de alguns sinais interferentes, o dispositivo identificará e indicará um desses sinais como reflexão de nível somente se o tanque estiver vazio.

Ajuste com precisão do threshold é especialmente importante quando a constante dielétrica ε_r é baixa.

Para ajustar, o nível (amplitude da reflaxão) deve ser conhecido. Um nível de 500mm ou 20" é ideal.
O nível de threshold deverá ser metade do caminho de sinais interferentes inválidos e o sinal do nível refletido.
A reflexão da ponta da haste, que é claramente identificada por um valor baixo de ε_r , não necessita ficar abaixo do valor do threshold.

Observe todas reflexões ao longo de toda haste e então altere o valor do threshold e/ou a amplificação na função F11 (configuração dinâmica) do menu.

5.4.3. Valores típicos de sinal

Os seguintes diagramas mostram sinais característicos que foram gravados com a função osciloscópio.

Haste rígida ou cabo com ganho 1

Haste rígida ou cabo com ganho 2

Haste coaxial com ganho 1

Haste coaxial com ganho 2

O sinal da haste coaxial não incluem reflexão do flange, devido ao ajuste mecânico não produzir qualquer alteração de impedância no flange.
A amplitude de reflexão da superfície do produto aumenta a medida que o nível aumenta e diminui quando o nível cai.

5.4.4. Ajuste automático

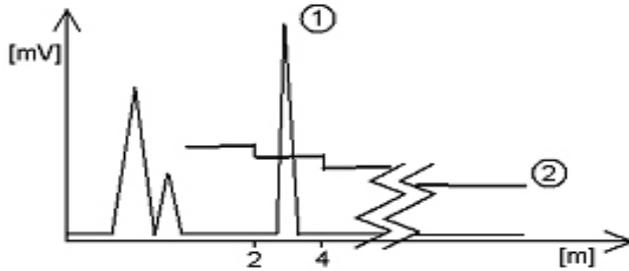
De forma a manter um sinal de reflexão suficientemente forte, o ganho é ajustado automaticamente.

Quando a amplitude de reflexão do nível cai, o ganho aumentará de forma a compensar a perda de amplitude de sinal. Ganho e threshold mantêm a mesma proporção.

Em um ganho 3, o sinal de nível

1 Está localizado entre uma distância de 2000mm e 4000mm ou 6.5 e 13ft.

2 É o Threshold. Isso está mostrado abaixo:

O fator de amplificação é 3

O nível caiu, aumentando a distância entre nível e flange.

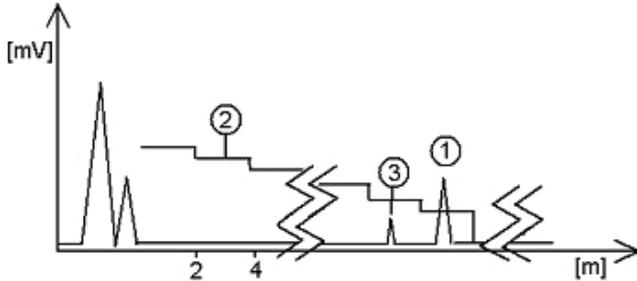
1 Está localizado além de 4000mm ou 13ft.

2 threshold

3 Interferências

As interferências agora se encontram abaixo do Threshold (2), cujo limite inferior é 50mV.

Como no diagrama acima, o fator de amplificação é 3.

Em ambos casos, o ganho do threshold automaticamente ajustado indica que todos sinais localizados acima do meio caminho da amplitude do sinal de nível.

No caso de falhas de instalação ou operacionais, pode-se frequentemente identificar a causa da falha pelo uso dessa função e normalmente eliminá-la. Uma vez que a falha persista, por gentileza copie essa tela (fotos de tela com F10) para central de serviços da Nivelco.

Procedimento (exemplo onde o nível medido é muito baixo comparado com nível real):

Obtenha a leitura do pico de amplitude utilizando a função osciloscópio – F7 para modificar o nível do threshold

Passo	Ação	Valor inserido / exibido
1	Execute o PCSTAR 2. Pressione F2 para conexão com a sonda.	n/a
2	Pressione F11 para abrir configuração de janela dinâmica	n/a
3	O topo da janela informa a distância, pico de amplitude em voltagem e ganho	21000 mm;1500 mV;Ganho 2
4	O nível de threshold configurado está listado abaixo do pico de amplitude em milivoltagem. Clique em „Modify" (modificar) para ativação do campo Threshold	n/a
5	Clique no campo „Threshold" para inserir novo valor.	1100 mV
6	Caso um valor de nível aproximado seja conhecido, clique no campo „distance" (distância) e então clique no botão „search" (busca)	19000 mm
7	Caso o valor ainda seja muito baixo, procure reduzir o threshold novamente em pequenos valores. Caso isso não resolva o problema, contate a central de serviço da Nivelco.	n/a

Note que o threshold cai a cada 2000mm ou 6.5 ft.

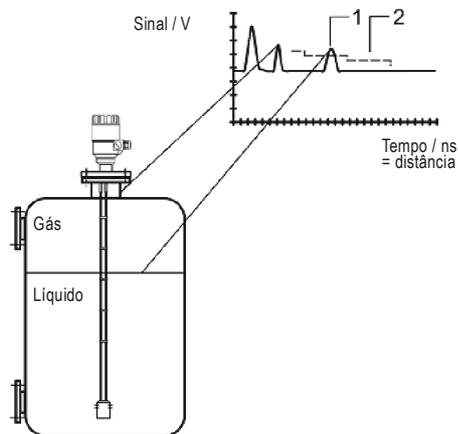
Nota para aplicação em sólidos
A maioria de aplicações em sólidos secos exceto pós ou flocos com alta constante dielétrica ε_r, tais como pó de carvão, são medidas com ganho 3. Torna-se difícil medir nível em um certo ponto com a sonda utilizando um ganho entre 0 e 2, então uma estrutura interna do tanque (viga exposta, etc) fica mais adequada estar dentro da a´rea do pulso eletromagnético: a sonda detectará o sinal mais forte e informará esse valor como nível de produto.

5.4.5. Medição de nível quando existir mais de uma fase ou camada no tanque

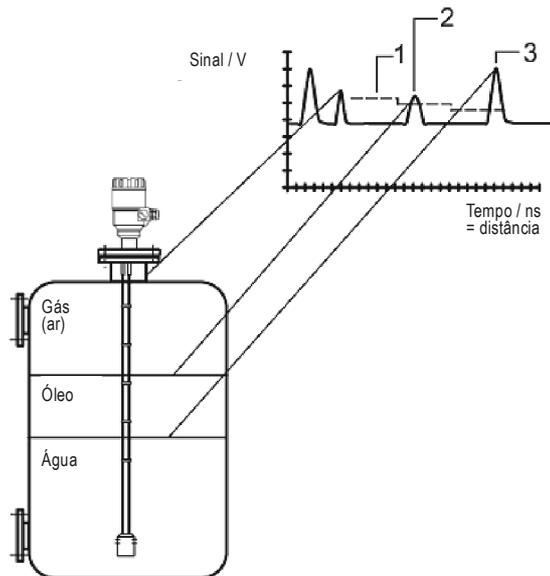
Nível pode ser medido com mais de uma fase no tanque.
Isso requer o ajuste de um parâmetro no menu de fábrica (função 1.1.3: tipo de aplicação) para o seguinte modo de medição:

2 liquidos, 1 Nível	Para medição de nível com duas ou mais fases
1 liquido, 1 Nível	Para medição de uma fase ou liquido

Características
O Nível no topo do tanque pode ser detectado
Caso exista uma mínima camada de aproximadamente 100mm – quando estiver medindo um produto no topo com constante dielétrica de ε_r =2.4.
O modo „2 liquidos, 1 nível" permite medição até mesmo quando mais de 2 liquidos estão presentes no tanque. O primeiro sinal em retorno é considerado nível e o sgundo é ignorado.
Esse modo pode ser utilizado com todos tipos de hastes.

Exemplo de aplicação 1:
Medição de nível de óleo (1 líquido no tanque)

Com menu de fábrica função 1.1.3:
Tipo de aplicação ajustado para 1 líquido, 1 nível, o Microtrek buscará pelo retorno de sinal com mais alta amplitude (exemplo maior que o threshold).
Medirá nível de óleo.

1	Sinal de medição de nível
2	Threshold

Examplo de aplicação 2:
Medição de nível quando há 2 líquidos (óleo/água) no tanque – utilizando sonda corretamente configurada

Com menu de fábrica função 1.1.3:
Tipo de aplicação ajustado para 2 liquidos, 1 nível, o Microtrek buscará pelo primeiro retorno de sinal maior que o Threshold.
Medirá corretamente o nível de óleo (exemplo „Nível").

1 Threshold

2 Sinal de nível

3 Sinal da interface óleo/água

Para maiores informações, por gentileza contate sua central de serviços Nivelco local.

5.5. SOLUCIONANDO PROBLEMAS

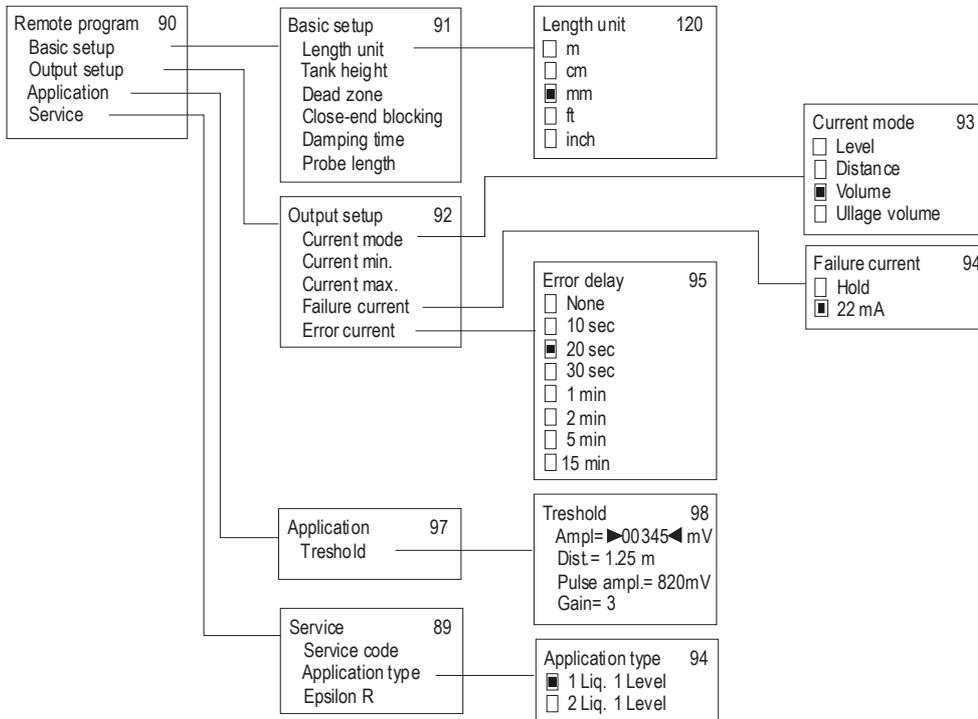
Evento	Falha	Ação
Mensagens de erro		
Estado "Tank full" (tanque cheio), leitura congelada status marker on*, reading frozen at max. or min. value	Sem falha. O nível atingiu (e provavelmente ultrapassou) o limite de medição superior configurado e pode estar tanto exibindo o máximo (quando medindo nível) ou mínimo (quando medindo distância).	Nenhuma. Medições deverão ser normais uma vez que o nível está dentro do range de medição configurado.
Marcador de estado de tanque vazio ligado "Tank empty", leitura congelada no valor mínimo ou máximo.	Sem falha. O nível entrou na zona morta inferior da sonda e não pode mais detectar um sinal de retorno. Ou é exibido valor máximo (quando medindo distância) ou mínimo (quando medindo nível) pode ser exibido.	Nenhuma. Medições deverão ser normais uma vez que o nível está dentro do range de medição configurado.
Marcador de tanque cheio e perda de nível ("Tank full" e "Level lost") ligados, leituras congeladas nos valores máximo ou mínimo.	Sem falha. O nível entrou na zona morta superior da sonda e não pode mais detectar um sinal de retorno.	Esvazie o tanque abaixo do limite de medição superior e verifique a medição.
Marcador nível perdido ("Level lost") ligado, leitura congelada.	O instrumento perdeu o sinal do nível, foi atingido mas ainda não possui retorno de pulso. Isso pode ocorrer caso o pulso caia abaixo do threshold. Sinais parasitas do flange ou obstruções no tanque podem tornar a sonda incapaz de identificar o sinal correto.	Garanta que o tanque tenha sido esvaziado abaixo do máximo nível e verifique a medição. Caso o sinal não seja detectado então modifique o threshold manualmente conforme descrito na seção 5.4.2 utilizando a função osciloscópio (F7) e configuração dinâmica (F11) no PCSTAR2.
Marcador de referência não encontrada ("Reference not found") ligado.	Ocorre quando existe um problema com o tempo base na placa HF.	Por gentileza contatar Nivelco
Marcador de perda de nível ("Level lost") e referência não encontrada (Reference not found") ligados, leituras congeladas	A sonda recebeu uma descarga eletrostática.	A sonda procurará pelo nível novamente e reiniciará leituras. Caso as leituras permaneçam congeladas então o conversor de sinal pode ter sido danificado por descarga eletrostática e pode necessitar substituição.

Marcador flange não encontrada (“Flange not found”) ligado	O conversor de sinal foi incorretamente configurado para medir com cabo ou haste rígida quando foi equipado com haste coaxial. Isso também pode ser devido à instalação em um longo pescoço que têm o efeito de atenuar o sinal do flange.	Contatar Nivelco para obter procedimento correto.
Marcador de retardo fora dos limites (“Delay out of limits”) ligado, leitura está congelada.	O pulso emitido não foi detectado. A sonda não irá operar até que seja detectado.	O conversor de sinal pode necessitar substituição. Por gentileza contatar Nivelco.
Erro de tensão negativa (“Negative voltage error”*)	Ocorre quando existe um problema com a base de tempo da placa HF	Por gentileza contatar Nivelco
Erro tensão (“VC01 voltage error” *)		
Erro tensão (“VC02 voltage error” *)		
Reprogramando (“Reprogramming FPGA” *)		

*sonda conectada ao software PCSTAR2 ou controlador HART portátil (HHC) com marcador (F8) ou lista exibida.

Evento	Falha	Ação
Operação geral		
Instrumento não é preciso com produto que possui alta constante dielétrica. Um desvio constante é observado em todas medições tomadas.	Altura do tanque não está correta	Verifique a saída de corrente e parâmetros de altura do tanque. Caso o conversor de sinal tenha sido substituído, verifique que os parâmetros calibrados em fábrica continuam os mesmos. Peça à Nivelco pela folha de dados de calibrações de fábrica (caso não tenha sido fornecida) e a senha para acesso ao menu de fábrica.
O Microtrek está indicando um valor incorreto de nível	O Microtrek está medindo uma reflexão inválida.	Cheque se existem obstruções no tanque e se a haste está limpa. No caso do nível indicado estar próximo do pescoço, aumente o retardo de detecção e a zona morta na mesma proporção ou aumente o nível do threshold caso a medição máxima seja essencial. Em qualquer caso utilize a função de osciloscópio do PCSTAR2 para visualizar e analisar a aplicação. O nível de threshold deve ser ajustado de forma a mascarar as interferências. Também fornece margem suficiente para detecção do pulso de nível. Pulsos muito largos ao longo do sinal de medição (mesma amplitude que o pulso inicial) podem ser causadas por uma haste que está encostando no pescoço ou lateral do tanque (veja seção 1.3.5). garanta que nada encoste na haste.
Instrumento não é preciso quando existem duas ou mais fases no tanque.	O instrumento pode ter sido incorretamente configurado para esse tipo de aplicação (exemplo – está medindo a interface ao invés do nível).	Contate a Nivelco para procedimento corretivo ou acesse o manual de serviço. Verifique que a função 1.1.3: aplicação esteja ajustada para 2 líquidos, 1 nível ("2 liquids, 1 level") Verifique também se existe uma camada de mais de 100mm do produto superior acima do produto inferior.

Evento	Falha	Ação
Conexões elétricas e saídas de comunicação		
Valor de saída de corrente < 4 mA.	Sem fonte de alimentação	Verifique a fonte de alimentação
	Conexão incorreta do dispositivo	Verifique a conexão entre o dispositivo e a fonte de alimentação
	A calibração da saída de corrente está incorreta.	Execute a calibração caso tenha acesso ou contate a central de serviço da Nivelco.
leitura 22 mA.	Um erro ocorreu	Isso ocorre no caso da opção de range 4-20mA / error 22mA ter sido selecionada. Verifique o estado do dispositivo selecionando o marcador F8 ou entre no menu (4.0) do comunicador HART portátil
	O dispositivo está na fase de início.	Aguarde 50 segundos. Caso o valor de corrente caia para um valor entre 4 e 20mA, e volte imediatamente para 22mA, contate a central de serviços da Nivelco.
O valor da saída de corrente não corresponde ao valor do display (PCSTAR2 ou comunicador HART portátil)	Os valores ajustados de corrente estão incorretos.	Verifique o loop de corrente e as conexões. Configure a saída conforme descrito na seção 3.3.3 (sub-menu usuário 1.3) do manual do Microtrek – também tente ajustar o threshold utilizando a função configuração F11 (PCSTAR2) ou menu 2.1.5.1.0 (HART portátil).
Comunicação de dados através da interface digital não está funcionando. O Microtrek está na fase inicial, aguarde 50 segundos e tente novamente.	Os parâmetros de comunicação do computador estão ajustados incorretamente.	Verifique os ajustes de computador (endereço / número do dispositivo).
	Má cnexão com a interface.	Verifique a conexão
	Valor de saída de corrente está< 4 mA.	Caso o problema persista contate a central de serviço da Nivelco
	Valor de saída de corrente está= 22 mA	

5.6. APÊNDICE 1 – PARÂMETROS DE AJUSTE DO MICROTREK H-400 NO CONTROLADOR MULTICONT

Parâmetros no menu de serviço somente para leitura. Alterações desses parâmetros necessitam de código de serviço do instrumento.

htk4014p0600p_01.doc
Abril, 2009
Nivelco reserve o direito de alterações de dados técnicos sem prévio aviso!